PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-056410
(43)Date of publication of application : 25.02.2000

---

(51)Int.Cl.
G03B 33/12
G02F 1/13357
G09F 9/00
G09F 9/30
H05B 33/14
H05B 33/24

---

(21)Application number : 11-158761
(22)Date of filing : 04.06.1999

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
(72)Inventor : YOKOYAMA OSAMU
SHIMODA TATSUYA
MIYASHITA SATORU

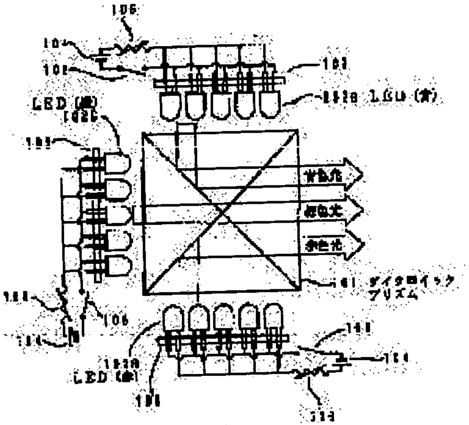
---

(30)Priority
Priority number : 10157621 Priority date : 05.06.1998 Priority country : JP

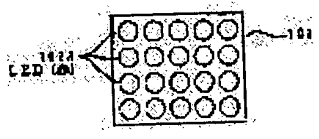
---

(54) LIGHT SOURCE DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a light source device used for a display device where the picture of a liquid crystal display element is enlarged and displayed and to miniaturize the display device.
SOLUTION: A red light source constituted by arraying LEDs 102R emitting a red light beam, a green light source constituted by arraying LEDs 102G emitting a green light beam and a blue light source constituted by arraying LEDs 102B emitting a blue light beam are arranged around a dichroic prism 101. The light beams emitted from the respective light sources are synthesized by the prism 101 and become a white light beam. A projection type liquid crystal display device is constituted by illuminating a liquid crystal display element by the light source device constituted in such a way.



(a)



(b)

LEGAL STATUS
[Date of request for examination] 03.06.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3319438
[Date of registration]	21.06.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer.So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Light equipment characterized by having the first light source which emits light by the first color, the second light source which emits light by the second color, and the third light source which emits light by the third color, and compounding the light from the first light source of the above, the light from the second light source of the above, and the light from the third light source of the above by the tone Narimitsu study system.

[Claim 2] Light equipment according to claim 1 characterized by the color of the field of green shell yellowish green [color / first / of the above / color / second / the color of a red field and / of the above] and the third color of the above being colors of a blue field from a sour orange.

[Claim 3] Light equipment according to claim 1 or 2 characterized by the aforementioned tone Narimitsu study system being a dichroic prism.

[Claim 4] Light equipment of the claim 1 characterized by the second and third light sources being light emitting diode for a start [aforementioned], or a claim 3 given in any 1 term.

[Claim 5] Light equipment according to claim 4 characterized by arranging two or more aforementioned light emitting diodes two-dimensional in each of the second and third light sources for a start [aforementioned].

[Claim 6] Light equipment according to claim 5 characterized by arranging the lens for a start [aforementioned] between the second and third light sources and the aforementioned tone Narimitsu study system.

[Claim 7] Light equipment according to claim 5 characterized by arranging the lens array element for a start [aforementioned] between the second and third light sources and the aforementioned tone Narimitsu study system.

[Claim 8] Light equipment according to claim 1 each of aforementioned firsts and whose the second and third light sources are the field-like light sources.

[Claim 9] Light equipment of the claim 1 characterized by the second and third light sources being monotonous type fluorescence pipes for a start [aforementioned], or a claim 3 given in any 1 term.

[Claim 10] Light equipment according to claim 9 characterized by arranging the prism array element between the aforementioned monotonous type fluorescence pipe and the aforementioned tone Narimitsu study system.

[Claim 11] Light equipment according to claim 9 characterized by the aforementioned prism array element consisting of two prism arrays which intersect perpendicularly mutually.

[Claim 12] Light equipment according to claim 9 characterized by arranging the first polarization sensing element between the first light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, arranging the second polarization sensing element between the second light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, and arranging the third polarization sensing element between the third light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system.

[Claim 13] Light equipment according to claim 12 characterized by the aforementioned polarization sensing element being a reflected type polarizing plate.

[Claim 14] Light equipment of the claim 1 characterized by the second and third light sources being plate-like electroluminescence devices for a start [aforementioned], or a claim 3 given in any 1 term.

[Claim 15] Light equipment according to claim 14 characterized by the aforementioned electroluminescence devices being the organic electroluminescence devices which make an organic thin film a luminous layer.

[Claim 16] Light equipment according to claim 14 with which the aforementioned organic electroluminescence devices are characterized by equipping luminous layer structure with the optical resonator.

[Claim 17] Light equipment of the claim 14 characterized by arranging the first polarization sensing element between the first light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, arranging the second polarization sensing element between the light source and the aforementioned tone Narimitsu study system at ******, and arranging the third polarization sensing element between the third light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, or a claim 16 given in any 1 term.

[Claim 18] Light equipment according to claim 17 characterized by for the aforementioned polarization sensing element consisting of a 1/4-wave film and a reflected type polarizing plate, arranging a 1/4-wave film at the aforementioned light source side, and arranging the reflected type polarizing plate at the aforementioned tone Narimitsu study system element side.

[Claim 19] Light equipment of the claim 1 characterized by the second and third light sources lighting up simultaneously for a start [aforementioned], or a claim 18 given in any 1 term.

[Claim 20] Light equipment given in the claim 1 characterized by the second and third light sources repeating lighting in order for a start [aforementioned], or any 1 term of 18.

[Claim 21] Display which has light equipment of an optical modulator, and the aforementioned claim 1 or a claim 20 given in any 1 term, modulates the light from the aforementioned light equipment in the aforementioned optical modulator, and expands and displays the modulated light with a projection lens.

[Claim 22] Display which expands and displays the picture which the aforementioned optical modulator was a penetrated type liquid crystal device, one field of this liquid crystal device was countered, and the aforementioned light equipment was formed, and was formed in the aforementioned liquid crystal device with a projection lens.

[Claim 23] Display according to claim 22 which observes the virtual image to which the picture displayed on the liquid crystal display element was expanded.

[Claim 24] Display according to claim 22 characterized by forming the light filter in the pixel which constitutes the aforementioned liquid crystal display element.

[Claim 25] Display according to claim 22 which the aforementioned optical modulator is a reflected type optical modulator, and is characterized by countering the reflector of this optical modulator and forming the aforementioned light equipment.

[Claim 26] It has light equipment of an optical modulator, and the aforementioned claim 1 or a claim 20 given in any 1 term. It is the display which modulates the light from the aforementioned light equipment in the aforementioned optical modulator, expands the modulated light with a projection lens, and displays a picture. The aforementioned optical modulator forms the picture of the first color component, the picture of the second color component, and the picture of the third color component by time sharing. The period when the picture of the color component of the above first is formed is made to turn on the first light source of the aforementioned light equipment. Then, the period when the picture of the color component of the above second is formed is made to turn on the second light source of the aforementioned light equipment. Then, the aforementioned first [in / the aforementioned optical modulation element / the period when the picture of the color component of the above third is formed is made to turn on the third light source of the aforementioned light equipment, and], the second, and third sequential displays of a color component, Display characterized by displaying a color picture by sequential lighting of the second and third light sources for a start [aforementioned] corresponding to the sequential display.

[Claim 27] Display given in claim 26 term characterized by expanding and expressing the picture which the aforementioned optical modulator was a penetrated type liquid crystal device, one field of this liquid crystal device was countered, and the aforementioned light equipment was formed, and was formed in the liquid crystal device as a projection lens.

[Claim 28] Display according to claim 26 which observes the virtual image to which the picture formed in the aforementioned liquid crystal device was expanded.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the composition of the light equipment in the display which carries out expansion projection of the picture currently displayed on the liquid crystal display element, and the composition of the display using the light equipment.
[0002]
[Description of the Prior Art] The technology currently indicated by JP,5-13049,A can be mentioned as first conventional technology which miniaturizes the projected type liquid crystal display which displays by carrying out expansion projection of the picture of a liquid crystal display element. In this official report, the composition of the display which projects on a screen the picture of each color which illuminated the liquid crystal display element with the plate-like fluorescence pipe which the liquid crystal display element of three sheets has been arranged around a dichroic prism, and has been arranged at the tooth back of each liquid crystal display element, and with which the luminescent color differs, respectively, and was compounded with the dichroic prism with a projection lens is indicated.
[0003] moreover, it can perform mentioning the composition which uses only one liquid crystal display element, illuminates a liquid crystal display element with a lamp like a metal halide lamp from the tooth back as second conventional technology for miniaturizing a projected type liquid crystal display, and projects the picture of a liquid crystal display element on a screen with a projection lens
[0004]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, with the first above-mentioned conventional technology, since three liquid crystal display elements are used, while there is a problem that cost becomes high, the adjustment mechanism for suppressing a gap of the picture of the liquid crystal display device of three sheets is needed, and there is a trouble that the further miniaturization of display is difficult
[0005] Moreover, with the second above-mentioned conventional technology, while 3 pixels of red, green, and blue are needed in order a light filter is needed for the pixel of a liquid crystal display element in order to project a color picture and to generate a color, since the light source is the white light source, and the resolution of a display image falls, since light other than transmitted wave length is absorbed, by the light filter, they has the trouble that a display image becomes dark. Moreover, since the high voltage is needed and a power circuit becomes large in order to make a metal halide lamp turn on, there is also a trouble that the miniaturization of display is difficult.
[0006] It aims at miniaturizing the whole display by this invention's solving such a trouble, making a liquid crystal display element into one sheet, since display is miniaturized, and making light equipment compact. Furthermore, also in the display which made the liquid crystal display element one sheet, the use efficiency of the light from light equipment aims at offering the display with which resolution can display a high picture highly.
[0007]
[Means for Solving the Problem] Light equipment according to claim 1 is equipped with the first light source which emits light by the first color, the second light source which emits light by the second color, and the third light source which emits light by the third color, and is characterized by compounding the light from the first light source of the above, the light from the second light source of the above, and the light from the third light source of the above by the tone Narimitsu study system.
[0008] According to the above-mentioned composition, since luminous efficiency can compound the light from a high light emitting device in each color, it has the effect that the small and bright white light source can be constituted.
[0009] Light equipment according to claim 2 is set to light equipment according to claim 1, and is characterized by the color of the field of green shell yellowish green [color / first / of the above / color / second / the color of a red field

and / of the above] and the third color of the above being colors of a blue field from a sour orange.

[0010] According to the above-mentioned composition, since luminous efficiency can compound the light from a high light emitting device in each color, it has the effect that the small and bright white light source can be constituted.

[0011] Light equipment according to claim 3 is characterized by the aforementioned tone Narimitsu study system being a dichroic prism in light equipment according to claim 1 or 2. With a dichroic prism, the optical axis of three colors can be made in agreement in the state where there is almost no quantity of light loss.

[0012] Light equipment according to claim 4 is characterized by the second and third light sources being light emitting diode for a start [aforementioned] in the light equipment of a claim 1 or a claim 3 given in any 1 term.

[0013] According to the above-mentioned composition, since the light source can be turned on by about [3V] low DC power supply, it has the effect that the small white light sources also including a part for a power supply section can be constituted. Light equipment according to claim 5 is characterized by arranging two or more aforementioned light emitting diodes two-dimensional in each of the second and third light sources for a start [aforementioned] in light equipment according to claim 4.

[0014] According to the above-mentioned composition, it has the effect that the small white light source which emits light in the shape of a field can be constituted.

[0015] Light equipment according to claim 6 is characterized by arranging the lens for a start [aforementioned] between the second and third light sources and the aforementioned tone Narimitsu study system in light equipment according to claim 5.

[0016] According to the above-mentioned composition, the emission light from light emitting diode can be changed into a high light of parallelism, and it has the effect that the small high white light source of the parallelism of light can be constituted.

[0017] Light equipment according to claim 7 is characterized by arranging the lens array element for a start [aforementioned] between the second and third light sources and the aforementioned tone Narimitsu study system in light equipment according to claim 5.

[0018] According to the above-mentioned composition, the emission light from two or more light emitting diodes can be changed into a high light of parallelism, and it has the effect that the small high white light source of the parallelism of light can be constituted.

[0019] Light equipment according to claim 8 is characterized by each of the second and third light sources being the field-like light source for a start [aforementioned] in the light equipment of three a claim 1 or given in any 1 term. Here, the field-like light source is the light source with the single luminescence field which continued substantially, light can be made to emit in the uniform amount of luminescence to the field which has width of face in all directions which was displayed, and quantity of light unevenness can be prevented.

[0020] Light equipment according to claim 9 is characterized by the second and third light sources being monotonous type fluorescence pipes for a start [aforementioned] in the light equipment of a claim 1 or a claim 3 given in any 1 term.

[0021] According to the above-mentioned composition, since luminous efficiency can compound the light from a high light emitting device in each color, the small and bright white light source can be constituted. Moreover, since the fluorescence pipe of the thin shape which emits light in the shape of a field can be used, light equipment can be miniaturized.

[0022] Light equipment according to claim 10 is characterized by arranging the prism array element between the aforementioned monotonous type fluorescence pipe and the aforementioned tone Narimitsu study system in light equipment according to claim 9.

[0023] According to the above-mentioned composition, the brightness of the direction of a transverse plane can be raised and it has the effect that bright light equipment can be constituted in the direction of a transverse plane.

[0024] Light equipment according to claim 11 is characterized by the aforementioned prism array element consisting of two prism arrays which intersect perpendicularly mutually in light equipment according to claim 9.

[0025] According to the above-mentioned composition, the brightness of the direction of a transverse plane can be raised and it has the effect that bright light equipment can be constituted in the direction of a transverse plane.

[0026] Light equipment according to claim 12 is set to light equipment according to claim 9. It is characterized by arranging the first polarization sensing element between the first light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, arranging the second polarization sensing element between the second light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, and arranging the third polarization sensing element between the third light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system. By making the polarization direction of light in agreement, the quantity of light loss when passing the optical member by which the light which carries out outgoing radiation from light equipment prepares a polarization dependency in an optical property is mitigable.

[0027] Light equipment according to claim 13 is characterized by the aforementioned polarization sensing element being a reflected type polarizing plate in light equipment according to claim 12. The polarization which vibrates in the desirable direction is penetrated by the reflected type polarizing plate, and is returned to the polarization light source side which intersects perpendicularly with it with it. Although the polarization direction changes in case it is scattered about in the light source, the polarization changed so that it might vibrate in the desirable direction can penetrate a reflected type polarizing plate. Thus, the light which is emitted from the light source and which is not polarizing is changed into the polarization to which the oscillating direction of the transparency shaft orientations of a reflected type polarizing plate was equal with the reflected type polarizing plate by repeating reflection between a reflected type polarizing plate and the light source, and dispersion.

[0028] Light equipment according to claim 14 is characterized by the second and third light sources being plate-like electroluminescence devices for a start [aforementioned] in the light equipment of a claim 1 or a claim 3 given in any 1 term.

[0029] According to the above-mentioned composition, since a thin light emitting device can be used by the shape of a field, it has the effect that light equipment can be miniaturized.

[0030] It is characterized by light equipment according to claim 15 being organic electroluminescence devices to which the aforementioned electroluminescence devices make an organic thin film a luminous layer in light equipment according to claim 14.

[0031] According to the above-mentioned composition, since the light source can be turned on by DC power supply, it has the effect that the small white light sources also including a part for a power supply section can be constituted.

[0032] Light equipment according to claim 16 is characterized by the aforementioned organic electroluminescence devices equipping luminous layer structure with the optical resonator in light equipment according to claim 14.

[0033] While according to the above-mentioned composition being able to narrow spectral band width of the light emitted from organic electroluminescence devices and being able to raise colorimetric purity according to optical-resonator structure, it has the effect that the brightness to the direction of a normal of organic electroluminescence devices (the direction of a transverse plane) can be raised.

[0034] Light equipment according to claim 17 is set to light equipment according to claim 14 to 16. It is characterized by arranging the first polarization sensing element between the first light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system, arranging the second polarization sensing element between the light source and the aforementioned tone Narimitsu study system at ******, and arranging the third polarization sensing element between the third light source of the above, and the aforementioned tone Narimitsu study system. Since the polarization direction of the light emitted from two or more light sources can be arranged, the loss of the light in an optical element can be reduced by using for an optical property as the light source of optical elements, such as an optical modulator which has a polarization dependency.

[0035] Light equipment according to claim 18 is characterized by for the aforementioned polarization sensing element consisting of a 1/4-wave film and a reflected type polarizing plate, arranging a 1/4-wave film at the aforementioned light source side, and arranging the reflected type polarizing plate at the aforementioned tone Narimitsu study system element side in light equipment according to claim 17. By making a polarization sensing element into such structure, the oscillating direction of the light which injects a polarization sensing element can be arranged in the specific direction by reflection of the light between the electroluminescence devices and the polarization sensing elements which are the light source equipped with specular reflection structure.

[0036] Light equipment according to claim 19 is characterized by the second and third light sources lighting up simultaneously for a start [aforementioned] in the light equipment of 18 a claim 1 or given in any 1 term.

[0037] According to the above-mentioned composition, it has the effect which can make white the synchrotron orbital radiation from light equipment.

[0038] Light equipment according to claim 20 is characterized by the second and third light sources repeating lighting in order for a start [aforementioned] in the light equipment of 18 a claim 1 or given in any 1 term.

[0039] According to the above-mentioned composition, it has the effect that it can use as light equipment of the display of color sequential means of displaying.

[0040] Display according to claim 21 is characterized by having light equipment of an optical modulator, and the aforementioned claim 1 or a claim 20 given in any 1 term, modulating the light from the aforementioned light equipment in the aforementioned optical modulator, and expanding and expressing the modulated light as a projection lens.

[0041] According to the above-mentioned composition, it has the effect that a small projected type liquid crystal display can be constituted.

[0042] In display given in the aforementioned claim 21, the aforementioned optical modulator is a penetrated type liquid crystal device, one field of this liquid crystal device is countered, the aforementioned light equipment is formed, and invention according to claim 22 is characterized by expanding and expressing the picture formed in the aforementioned liquid crystal device as a projection lens.
[0043] Since it is a liquid crystal device, even if it can display the picture of high resolution and carries out an enlarged display with a projection lens, a picture can be acquired vividly enough.
[0044] Display according to claim 23 is characterized by observing the virtual image to which the picture displayed on the aforementioned claim 22 by the liquid crystal display element in the display of a publication was expanded.
[0045] According to the above-mentioned composition, it has the effect that a virtual-image observation type liquid crystal display like a small head mount display can be constituted.
[0046] the light filter is formed in the pixel from which display according to claim 24 constitutes the aforementioned liquid crystal display element in display according to claim 22 -- the feature -- ** -- it carries out
[0047] According to the above-mentioned composition, it has the effect that the small liquid crystal display in which color display is possible can be constituted.
[0048] In display according to claim 22, the aforementioned optical modulator is a reflected type optical modulator, and display according to claim 25 is characterized by countering the reflector of this optical modulator and forming the aforementioned light equipment. Since the reflector of an optical modulator was countered and light equipment was formed, compact image display equipment can be obtained.
[0049] Display according to claim 26 has light equipment of an optical modulator, and the aforementioned claim 1 or a claim 20 given in any 1 term. It is the display which modulates the light from the aforementioned light equipment in the aforementioned optical modulator, expands the modulated light with a projection lens, and displays a picture. The aforementioned optical modulator forms the picture of the first color component, the picture of the second color component, and the picture of the third color component by time sharing. The period when the picture of the color component of the above first is formed is made to turn on the first light source of the aforementioned light equipment. Then, the period when the picture of the color component of the above second is formed is made to turn on the second light source of the aforementioned light equipment. Then, the aforementioned first [in / the aforementioned optical modulation element / the period when the picture of the color component of the above third is formed is made to turn on the third light source of the aforementioned light equipment, and], the second, and third sequential displays of a color component, It is characterized by displaying a color picture by sequential lighting of the second and third light sources for a start [aforementioned] corresponding to the sequential display.
[0050] According to the above-mentioned composition, a display image can constitute a bright small projected type liquid crystal display possible [color display]. Moreover, a display image can constitute a bright small virtual-image observation type liquid crystal display possible [color display].
[0051] In display according to claim 26, the aforementioned optical modulator is a penetrated type liquid crystal device, one field of this liquid crystal device is countered, the aforementioned light equipment is formed, and display according to claim 27 is characterized by expanding and expressing the picture formed in the liquid crystal device as a projection lens. Since the image formation by the liquid crystal device is high resolution, even if it carries out expansion projection, it can acquire a clear picture.
[0052] Display according to claim 28 is characterized by observing the virtual image to which the picture formed in the aforementioned claim 26 in the display of a publication at the aforementioned liquid crystal device was expanded. By a quantity of light loss mitigating and forming the picture of high resolution, even if it is the virtual image projected on the large-sized screen etc., for example, a clear picture can be acquired.
[0053]
[The form and example] of implementation of invention It explains referring to the drawing of appending of the light equipment hereafter applied to the form of suitable operation of this invention, and the display equipped with the light equipment.
(1st operation form as light equipment) The 1st operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 1 . Drawing 1 (a) is drawing which looked at light equipment from the upper surface, and drawing 1 (b) is the plan which looked at the red light source from the dichroic prism side as a tone Narimitsu study system. Around the dichroic prism 101, the red light source, the green light source, and the blue light source which consist of two-dimensional arrays of light emitting diode (Light Emitting Diode) are arranged. The red light source is the structure where Light Emitting Diode(red)102R which emits light on the wavelength of a red field was fixed to the substrate 103, and power is supplied to Light Emitting Diode(red)102R through a switch 105 and a variable resistor 106 from DC power supply 104.
[0054] As Light Emitting Diode(red) 102R, peak emission wavelength can use Light Emitting Diode which is 620nm.

In this case, although the luminescent color is visible to orange, suppose that orange is also included in red. The red light source in this operation form consists of arrays of a total of 20 Light Emitting Diodes of five width and four length, as shown in drawing 1 (b). Light Emitting Diode serves as a configuration by which the mould was carried out by the transparent resin by which the nose of cam serves as a lens configuration, and the diameter is about 5mm. Depending on the size of the light source needed, one piece is sufficient as the number of Light Emitting Diode depending on a use.

[0055] Green light source is the structure where Light Emitting Diode(green)102G which emit light on the wavelength of a green field were fixed to the substrate 103, and power is supplied to Light Emitting Diode(green)102G through a switch 105 and a variable resistor 106 from DC power supply 104. The number of Light Emitting Diode is a total of 20 of five width and four length like the case of the red light source shown in drawing 1 (b). As Light Emitting Diode (green)102G, peak emission wavelength can use Light Emitting Diode which is 555nm. In addition, suppose that the luminescent color which is visible to yellowish green is also included green.

[0056] The blue light source is the structure where Light Emitting Diode(blue)102B which emits light on the wavelength of a blue field was fixed to the substrate 103, and power is supplied to Light Emitting Diode(blue)102B through a switch 105 and a variable resistor 106 from DC power supply 104. The number of Light Emitting Diode is a total of 20 of five width and four length like the case of the red light source shown in drawing 1 (b). As Light Emitting Diode(blue) 102B, peak emission wavelength can use Light Emitting Diode which is 470nm.

[0057] The light which came out of the red light source is reflected by the red reflective mirror of a dichroic prism 101. The light which came out of the blue light source is reflected by the blue reflective mirror of a dichroic prism 101. The light which came out of green light source penetrates a dichroic prism 101. Thus, in a dichroic prism 101, the light of red, green, and blue is compounded and injected from the field where the light source is not arranged.

[0058] By controlling the current supplied to Light Emitting Diode of each color, the color of the light compounded by the dike lock prism 101 can be made white, and the white light source can be constituted. Moreover, the light source turned on with a switch 105 can be chosen, and it can consider as monochromatic light equipment by making the monochrome of either red, green or blue emit light. Moreover, it is also possible to choose the two light sources turned on with a switch 105, and to compound red, green, or any two blue colors.

(2nd operation form as light equipment) The 2nd operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 2 . Drawing 2 (a) is drawing which looked at light equipment from the upper surface, and drawing 2 (b) is the plan which looked at the red light source from the dichroic prism side. In drawing 2 (b), Light Emitting Diode (red)102R corresponding to each lens element 202R which constitutes lens array 201R is drawn by the dotted line. In addition, in drawing 2 (a), the electrical circuit of the light source which is drawn on drawing 1 (a) is omitted. Around the dichroic prism 101, the red light source, the green light source, and the blue light source which consist of two-dimensional arrays of light emitting diode (Light Emitting Diode) are arranged.

[0059] The red light source consists of lens array 201R arranged between the arrays of Light Emitting Diode(red)102R which emits light on the wavelength of a red field, and these Light Emitting Diodes and dichroic prisms. Lens array 201R consists of arrays of lens element 202R. The opening configuration of lens element 202R is a rectangle. One lens element 202R corresponds to one Light Emitting Diode(red)102R, collimates the emission light emitted from Light Emitting Diode, and has the function incidence of the high light of parallelism is carried out [function] to a dichroic prism. Lens element 202R in the red light source is designed so that aberration may become small to the peak emission wavelength of Light Emitting Diode(red)102R, and the antireflection film is formed so that reflection in a front face may become the minimum in the wavelength.

[0060] Green light source consists of lens array 201G arranged between the arrays of Light Emitting Diode(green) 102G which emit light on the wavelength of a green field, and these Light Emitting Diodes and dichroic prisms. Lens array 201G consist of arrays of a lens element (illustration abbreviation) like the case of the red light source shown in drawing 2 (b). The lens element in green light source is designed so that aberration may become small to the peak emission wavelength of Light Emitting Diode(green)102G, and the antireflection film is formed so that reflection in a front face may become the minimum in the wavelength.

[0061] The blue light source consists of lens array 201B arranged between the arrays of Light Emitting Diode(blue) 102B which emits light on the wavelength of a blue field, and these Light Emitting Diodes and dichroic prisms. Lens array 201B consists of arrays of a lens element (many illustration abbreviation) like the case of the red light source shown in drawing 2 (b). The lens element in the blue light source is designed so that aberration may become small to the peak emission wavelength of Light Emitting Diode(blue)102B, and the antireflection film is formed so that reflection in a front face may become the minimum in the wavelength.

[0062] In the light equipment of this operation form, since the emission light emitted from Light Emitting Diode of each color is changed into a high light of parallelism by the lens array and carries out incidence to a dichroic prism by it, its parallelism of the light compounded with the dichroic prism is also high, and it can offer light equipment with the high parallelism of synchrotron orbital radiation. Although the configuration by which the mould was carried out as a configuration of Light Emitting Diode by the transparent resin by which the nose of cam serves as a lens configuration is shown, a lens configuration is not necessarily required of drawing 2 (a).

(3rd operation form as light equipment) The 3rd operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 3 . Drawing 3 is drawing which looked at light equipment from the upper surface. Monotonous type fluorescence pipe (blue) 301B which emits light around a dichroic prism 101 on the wavelength of monotonous type fluorescence pipe (red) 301R which emits light on the wavelength of a red field, plate mold fluorescence pipe (green) 301G which emit light on the wavelength of a green field, and a blue field is arranged.

[0063] It is green, and it is blue and each of the fluorescence pipes 301R, 301G, and 301B of each color is equipped with the fluorescent substance which emits light in red as an emitter, the fluorescent substance which emits light, and the fluorescent substance which emits light. Each fluorescence pipe serves as a superficial size from which the luminescence field becomes about 19mmx14mm. What is necessary is not to limit the size of a fluorescence pipe to this size, and just to change it according to the size of the light source needed. Moreover, by applying the monotonous type fluorescence pipes 301R, 301G, and 301B as the light source Predetermined area (it is based on the size of the field which should be illuminated in the illuminated body which should be illuminated, and is based on the set point.) It can continue, light can be emitted uniformly and the lens array added when Light Emitting Diodes 102R, 102G, and 102B are used like the 2nd operation form as the aforementioned light equipment becomes unnecessary. For this reason, the effect excellent in easy structure is acquired. In addition, what is necessary is to be a cylindrical fluorescence pipe and just to carry out the parallel arrangement of this cylindrical fluorescence pipe depending on area.

(4th operation form as light equipment) The 4th operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 4 . Drawing 4 (a) is drawing which looked at light equipment from the upper surface, and drawing 4 (b) is the perspective diagram of the red light source. Monotonous type fluorescence pipe (blue) 301B which emits light around a dichroic prism 101 on the wavelength of monotonous type fluorescence pipe (red) 301R which emits light on the wavelength of a red field, plate mold fluorescence pipe (green) 301G which emit light on the wavelength of a green field, and a blue field is arranged.

[0064] Between the light source of each color, and the dichroic prism, the prism arrays 401V and 401H of two sheets are inserted. Each prism array consists of arrays of the prism of the shape of a roof prolonged in ** on the other hand. Prism array 401V and prism array 401H are arranged so that the direction of each prism may intersect perpendicularly mutually. Although incidence of the light which came out of the monotonous type fluorescence pipe is carried out to a dichroic prism as an emission light, by arranging a prism array in the front face of a fluorescence pipe like this operation form, in the case of the 3rd operation form as light equipment, it can collect light in the direction of a normal of a fluorescence pipe, and can constitute light equipment with the high brightness in the direction of a transverse plane in it. In addition, the polarization direction of the light emitted by arranging a reflected type polarizing plate from the monotonous type fluorescence pipes 301R, 301G, and 301B between prism array 401H and the dichroic prisms 101 corresponding to each color can be arranged. Let light by which outgoing radiation is carried out from a dichroic prism 101 be the linearly polarized light to which the oscillating direction was equal with such technology.

(5th operation form as light equipment) The 5th operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 5 . Drawing 5 is drawing which looked at light equipment from the upper surface. Around the dichroic prism 101, organic electric-field (EL) element (red) 501R which emits light on the wavelength of a red field, organic EL-element (green) 501G which emit light on the wavelength of a green field, and organic EL-element (blue) 501B which emits light on the wavelength of a blue field are arranged.

[0065] Each of organic EL elements 501R, 501G, and 501B of each color is equipped with a transparent electrode, an organic thin film layer structure, and the luminous layer structures 503R, 503G, and 503B where the laminating of the metal electrode was carried out, on the glass substrate 502. Luminous layer structure is closed by the closure substrate 504. The organic luminescence film in an organic thin film layer structure emits light by the direct-current electric field impressed between a transparent electrode and a metal thin film. If the material which emits light in red as a material of an organic luminescence film is used and the red light source and the material which is green and emits light will be used, it is blue, and if green light source and the material which emits light are used, the blue light source can be constituted. The organic luminescence film of each color serves as a superficial size from which the luminescence field becomes about 19mmx14mm. What is necessary is not to limit the size of a luminescence field to this size, and just to change it according to the size of the light source needed.

[0066] Thus, it has a predominance that uniform luminescence of Light Emitting Diodes 102R, 102G, and 102B of the above-mentioned (for example, 1st operation form as light equipment) can be carried out covering a certain area compared with applying as the light source, by using organic EL elements 501R, 501G, and 501B. In addition, these organic EL elements 501R, 501G, and 501B are classified as the field-like light source with the single luminescence field which is the monotonous type fluorescence pipes 301R, 301G, and 301B and the same kind which were applied with the 4th operation form as the aforementioned light equipment, and continued substantially.

(6th operation form as light equipment) The 6th operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 6 . Drawing 6 is drawing which looked at light equipment from the upper surface. Around the dichroic prism 101, organic electric-field (EL) element (red) 601R which emits light on the wavelength of a red field, organic EL-element (green) 601G which emit light on the wavelength of a green field, and organic EL-element (blue) 601B which emits light on the wavelength of a blue field are arranged.

[0067] Each of organic EL elements 601R, 601G, and 601B of each color is equipped with a transparent electrode, an organic thin film layer structure, and the luminous layer structures 603R, 603G, and 603B where the laminating of the metal electrode was carried out, on the glass substrate 602. Luminous layer structure is closed by the closure substrate 604. The organic luminescence film in an organic thin film layer structure emits light by the direct-current electric field impressed between a transparent electrode and a metal thin film. If the material which emits light in red as a material of an organic luminescence film is used and the red light source and the material which is green and emits light will be used, it is blue, and if green light source and the material which emits light are used, the blue light source can be constituted. The organic luminescence film of each color serves as a superficial size from which the luminescence field becomes about 19mmx14mm. What is necessary is not to limit the size of a luminescence field to this size, and just to change it according to the size of the light source needed.

[0068] Thus, although the fundamental composition of this operation form is the same as the 5th operation form as light equipment shown in drawing 5 , organic thin film layer structures differ and it equips the organic thin film layer structure with optical-resonator structure. While being able to narrow spectral band width of the light emitted from organic EL elements 601R, 601G, and 601B and being able to raise colorimetric purity according to optical-resonator structure, the brightness to the direction of a normal of an organic EL element (the direction of a transverse plane) can be raised.

(7th operation form as light equipment) The 7th operation form of the light equipment of this invention is explained based on drawing 7 . In addition, suppose that the same sign is attached about the same component as the 6th operation form as light equipment. It is green, the light sources applied with this 7th operation form are organic EL-element601R which emits light in the red as the field-like light source, organic EL-element 601G which emit light, and organic EL light-emitting-device 601B which is blue and emits light, and each light emitting device 601R, 601G, and 601B is equipped with optical-resonator structure as well as the 6th operation form as light equipment. Although the light from the light emitting devices 601R, 601G, and 601B of these three colors is compounded with a dichroic prism 101 With the 7th operation form of this light equipment, between each light emitting devices 601R, 601G, and 601B and a dichroic prism 101 The polarization sensing elements 607R, 607G, and 607B which consist of 1/4-wave films (1 / 4lambda board) 604R, 604G, and 604B and reflected type polarizing plates 605R, 605G, and 605B are arranged.

[0069] In the front face of organic EL-element 601R which emits light in red, 1/4-wave film 604R and reflected type polarizing plate 605R are arranged, in the front face of organic EL-element 601G which are green and emit light, 1/4 wave film 604G and reflective mold polarizing plate 605G are arranged, and 1/4-wave film 604B and reflected type polarizing plate 605B are arranged in the front face of organic EL-element 601B which is blue and emits light. The reflected type polarizing plates 605R, 605G, and 605B penetrate the linearly polarized light which vibrates in the 1st direction, respectively, and the linearly polarized light which vibrates in the 2nd direction which intersects perpendicularly in the 1st direction has the function to reflect.

[0070] The function of the polarization sensing elements 607R, 607G, and 607B is explained taking the case of organic EL-element 601G which are green and emit light. The circular polarization of light (it displays by R in drawing) of the right-handed rotation from organic EL-element 601G shall be changed into the p-polarized light (it displays by P in drawing) which is the linearly polarized light in 1/4 wave film 604G. Supposing reflective mold polarizing plate 605G can make p-polarized light P penetrate, this p-polarized light will penetrate reflective mold polarizing plate 605G. On the other hand, the left-handed-rotation circular polarization of light (it displays by L in drawing) from organic EL-element 601G is changed into the s-polarized light (it displays by S in drawing) which is the linearly polarized light which intersects perpendicularly with p-polarized light by 1/4 wave film 604G. It is reflected by reflective mold polarizing plate 605G, and s-polarized light is again changed into the left-handed-rotation circular polarization of light by 1/4 wave film 604G, and is returned to organic EL-element 601G.

[0071] The left-handed-rotation circular polarization of light returned to organic EL-element 601G is changed into the right-handed-rotation circular polarization of light in case it is reflected by the cathode electrode of an organic EL element etc., and it is shortly changed into p-polarized light by 1/4 wave film 604G. Thus, the light emitted from organic EL-element 601G is changed into the linearly polarized light to which the polarization direction was equal by polarization sensing-element 607G which consist of 1/4 wave film 604G and reflective mold polarizing plate 605G. The polarization conversion technology of the synchrotron orbital radiation from such organic EL elements 601R, 601G, and 601B is indicated by the international public presentation WO 97/43686 or the international public presentation WO 97/12276.

[0072] 1/4 wave film 604G and reflective mold polarizing plate 605G may be elements which function only in a green wavelength-range region, respectively, and may be an element which functions over the wavelength field of the light containing red, green, and blue. The synchrotron orbital radiation from organic EL-element601R which emits light in red, and organic EL-elementwhich is blue and emits light 601B is similarly changed into the linearly polarized light (P) to which the oscillating direction was equal with the polarization sensing elements 607R and 607B.

[0073] 1/4-wave film 604R corresponding to red, reflected type polarizing plate 605R or 1/4-wave film 604B which corresponds blue, and reflected type polarizing plate 605B may be elements which function only in red or a blue wavelength-range region, respectively, and may be an element which functions over red, green, and the wavelength field of the light including the back. The light of the red who became the linearly polarized light, green, and blue is compounded with a dichroic prism 101, and outgoing radiation is carried out from a dichroic prism 101 as the linearly polarized light to which the oscillating direction was equal.

(1st operation form as display) The 1st operation form of the display of this invention is explained based on drawing 8 . Drawing 8 is drawing which looked at the main optical system of display from the upper surface. In the tooth back of the liquid crystal display element 701, the light equipment explained with the 4th operation form as the light source shown in drawing 4 is arranged. Light equipment consists of dichroic prism 101, plate-like fluorescence pipe (red) 301R, plate-like fluorescence pipe (green) 301G, and plate-like fluorescence pipe (blue) 301B and prism arrays 401V and 401H, and illuminates the liquid crystal display element 701 by the white light by which red, green, and blue were compounded.

[0074] The picture displayed on the liquid crystal display element 701 is expanded with the projection lens 705, and is projected on a screen 706. The liquid crystal display element 101 has the liquid crystal layer 703 pinched by the glass substrate 704, and in order to display a color picture, light filters 702R, 702G, and 702B are formed for every pixel. In this drawing, in order to make drawing legible, an element, wiring, etc. which drive liquid crystal are excluded and drawn.

[0075] The viewing area of the liquid crystal display element 701 is 18.3x13.7mm (it is 0.9 inches at a vertical angle). Although the size of a viewing area can be changed if needed, it is necessary to change the size of the luminescence field of the light source of each color according to the size of a viewing area. In addition, in the light equipment of each color which used the monotonous type fluorescence pipe as the 4th operation form of light equipment was described, you may prepare a reflected type polarizing plate between a prism array and a dichroic prism.

(2nd operation form as display) The 2nd operation form of the display of this invention is explained based on drawing 9 or drawing 11 . Drawing 9 is drawing which looked at the main optical system of display from the upper surface, drawing 10 is the block diagram showing the detail of the control circuit of display, and drawing 11 is a timing chart which shows lighting of the light source, and the timing of a display of a liquid crystal display element.

[0076] In the tooth back of the liquid crystal display element 801, the light equipment explained with the 2nd operation form as light equipment shown in drawing 2 is arranged. Light equipment consists of a dichroic prism 101, Light Emitting Diode(red) 102R, Light Emitting Diode(green)102G, Light Emitting Diode(blue) 102B, and lens arrays 201R, 201G, and 201B. Lighting of Light Emitting Diode of each color and the drive of a liquid crystal display element are controlled by the display-control circuit 802. The detail drawing of the display-control circuit 802 is shown in drawing 10 . Corresponding to each RGB, the frame memory 810 is formed in this display-control circuit 802, and image data is once memorized by the frame memory 810 for every color. From the image data memorized by the frame memory 810, a synchronizing signal is taken out by the synchronizing signal extraction section 812, and a synchronization is taken by the clock signal from a clock 814. A synchronizing signal is outputted to the output timing generating section 816, and is outputted to the picture output-control section 818 which controls the drive of the liquid crystal display element 801, and the change control section 820 which controls the drive of the light emitting device of each color.

[0077] Image data is inputted into the picture output-control section 818 from the aforementioned frame memory 810, and a predetermined picture is formed in the liquid crystal display element 801 at it based on the aforementioned synchronizing signal by the power supply from the power circuit 822 for LCD (liquid crystal device). On the other hand, in the change control section 820, it changes to the R driver 824, the G driver 826, and the B driver 828 one by one and a signal is outputted to make the light emitting device of the color corresponding to the picture displayed with the liquid crystal display element 801 turn on. Thereby, each Light Emitting Diodes 102R, 102G, and 102B repeat lighting successively by the power supply from the power circuit 830 for the light sources in order of predetermined in

RGB (synchronizing with the order of image display to the liquid crystal display element 801).

[0078] The method of this control is explained using drawing 11 . The picture of a red component, the picture of a green component, and the picture of a blue component are displayed on the liquid crystal display element 801 in order in 1 field. While the picture of a red component is displayed, red Light Emitting Diode102R lights up, while the picture of a green component is displayed, green Light Emitting Diode102B lights up, and while the picture of a blue component is displayed, the timing of the picture displayed that blue Light Emitting Diode102B lights up on lighting and the liquid crystal display element of Light Emitting Diode is controlled.

[0079] the color order using the after-image effect of such a person's eye -- it becomes unnecessary to equip a liquid crystal display element with a light filter by performing degree display Although the light of wavelength other than the light of applicable transmitted wave length absorbs the light filter used for the liquid crystal display element 701 in the 1st operation gestalt as display shown in drawing 8 , in the case of color sequential color display like this operation gestalt, the use efficiency of the light from the light source to a screen can be raised more.

[0080] in addition, the color order mentioned above also in the 1st operation gestalt of the display shown in drawing 8 instead of using a light filter for the liquid crystal display element 701 -- degree means of displaying can be adopted and the use efficiency of light can be raised Moreover, in the display of the color picture by the above color order following drives, since outgoing radiation of the light is carried out through a dichroic prism 101 from the light source of RGB, the optical axis of the light source of each color is in agreement, and since a liquid crystal display element can be illuminated from the same direction with the light source of each color, it is effective in that there is no visual-sense dependency of a color.

(3rd operation form as display) The 3rd operation form of the display of this invention is explained based on drawing 12 . Drawing 12 is drawing which looked at the main optical system of display from the upper surface. In the tooth back of the liquid crystal display element 701, the light equipment of the 1st operation form shown in drawing 1 is arranged. Light equipment consists of a dichroic prism 101, Light Emitting Diode(red) 102R, Light Emitting Diode (green)102G, and Light Emitting Diode(blue) 102B, and illuminates the liquid crystal display element 701 by the white light by which red, green, and blue were compounded. The display of this operation form is display which looks at the virtual image to which the liquid crystal display element 701 was expanded through the lens 1001.

(4th operation form as display) The 4th operation form of the display of this invention is explained based on drawing 13 . The light equipment explained with the 7th operation form as light equipment shown in the tooth back of a liquid crystal display 606 by drawing 7 is arranged. Light equipment is organic EL elements 601R, 601G, and 601B equipped with optical resonance structure, and the 1/4-wave films 604R, 604G, and 604B and the reflected type polarizing plates 605R, 605G, and 605B are arranged in the front face of each organic EL elements 601R, 601G, and 601B.

[0081] As the 7th operation form as light equipment explained, the light by which outgoing radiation is carried out from a dichroic prism 101 is the linearly polarized light P to which the oscillating direction was equal. Although the liquid crystal display element 606 is equipped with polarizing plate 610A by the side of polarizing plate 610P and outgoing radiation by the side of incidence, by setting the transparency shaft of polarizing plate 606P by the side of incidence by the oscillating direction of the linearly polarized light P, the absorption of light of polarizing plate 610P can be reduced, the quantity of light which can penetrate the liquid crystal display element 606 can be made to be able to increase, and the light from light equipment can be effectively modulated with the liquid crystal display element 606.

[0082] Expansion projection of the picture displayed on the liquid crystal display element 606 is carried out with the projection lens 608 at a screen 609. If red, green, and organic blue EL elements 601R, 601G, and 601B are turned on simultaneously and a liquid crystal display element is illuminated by the white light when the liquid crystal display element 606 is equipped with the light filter for every pixel, projection of a color picture can be performed.

[0083] On the other hand, when the liquid crystal display element 606 is not equipped with the light filter, a color picture can be displayed by the color sequential drive which turns on in order red who explained with the 2nd operation form as display, green, and organic blue EL elements 601R, 601G, and 601B within one frame. In addition, in the display of the color picture by the above color order following drives, since the optical axis of the light source of each color is in agreement and it can illuminate from the same direction, it is effective in that there is no visual-sense dependency of a color.

(5th operation form as display) The 5th operation form of the display of this invention is explained based on drawing 14 . Drawing 14 is drawing which looked at the main optical system of display from the upper surface. Only the portion by which the one-way mirror 1101 is arranged between the lens 1001 and an observer's eye 1002 differs from the display shown in drawing 13 , and the composition of light equipment or a liquid crystal display is the same as drawing 13 .

[0084] With a one-way mirror 1101, the image to which the liquid crystal display element 701 was expanded can be seen in piles in the external world 1102. As long as it is not necessary to see the external world, you may use a total reflection mirror instead of a one-way mirror. In addition, in the form of operation, especially the form of operation of display, the light sources applied when making it color-order-degree-drive may be the field-like light sources, such as not only the punctiform light sources, such as Light Emitting Diode, but an organic EL element, a plate-like fluorescence pipe, etc.

[0085] In the operation gestalt explained above, the example using the penetrated type liquid crystal display element was explained as a gestalt of display. this invention is not limited to this and the optical equipment with which the light modulation device of the type which reflects the light from the outside like the light valve in which the pixel was formed by the reflected type liquid crystal display element which reflects the light from the light source, or the mirror which can be deformed, or a space modulation element etc. was combined with the light source as a light modulation member and a means is also offered by this invention.

[0086]

[Effect of the Invention] According to the light equipment of this invention, it has the effect that the small light equipment which can generate the bright white light can be constituted, like by having the red, the green, and the light source with which luminous efficiency was maximized in each blue wavelength which were described above, and compounding the light from each light source with a dichroic prism.

[0087] By illuminating optical modulators, such as a liquid crystal display element, with such light equipment, it has the effect that small display can be constituted. Furthermore, it has the effect that the luminosity of the small display which consists of the optical modulator of one sheet can be raised, by making each light source of red, green, and blue turn on in order, making it synchronize with this, and displaying the picture of each component of red, green, and blue on optical modulators, such as a liquid crystal display element.

[Translation done.]

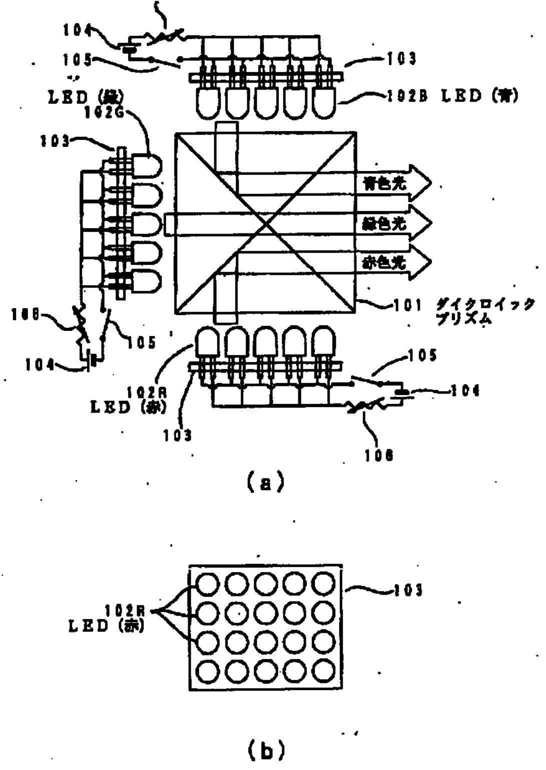
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by th use of this translation.

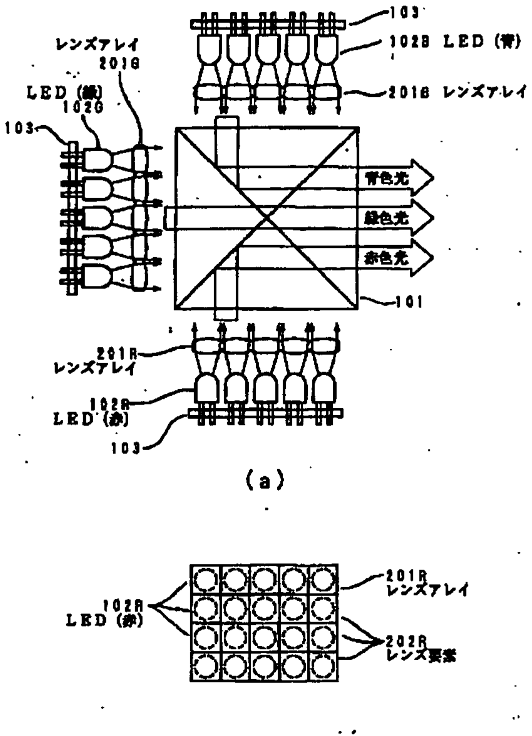
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



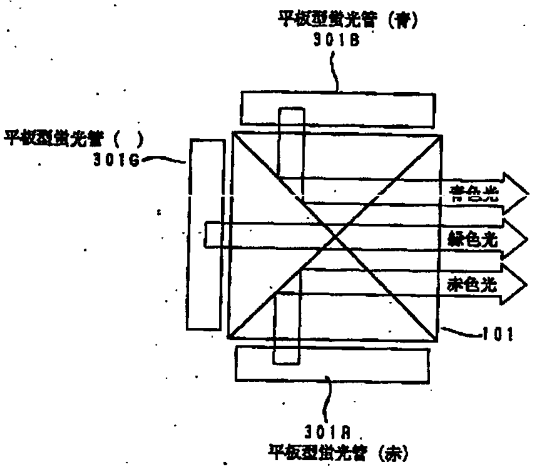
[Drawing 2]



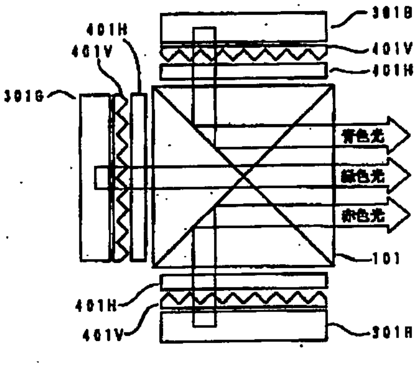
(a)

(b)

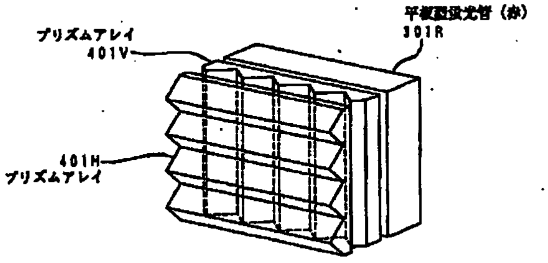
[Drawing 3]



[Drawing 4]

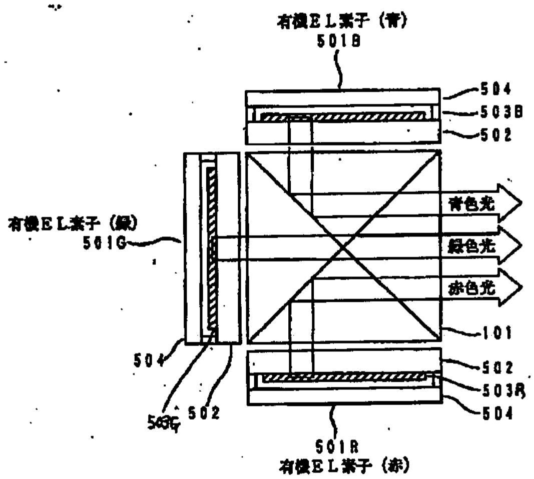


(a)

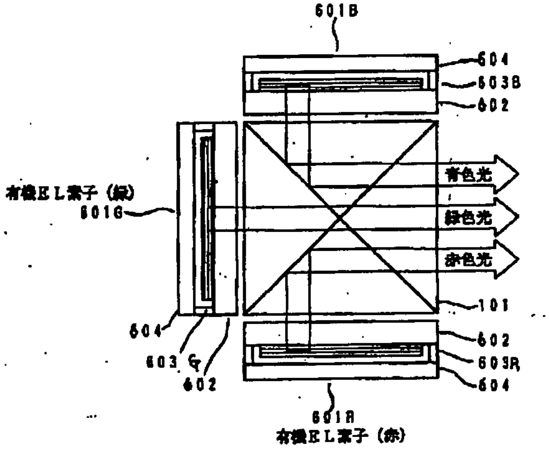


(b)

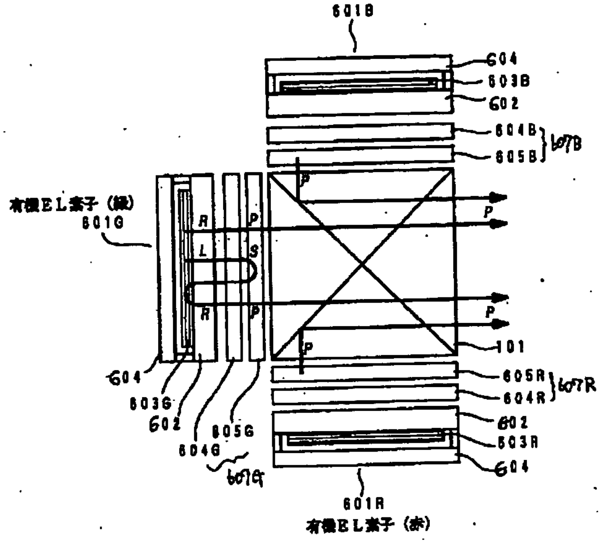
[Drawing 5]



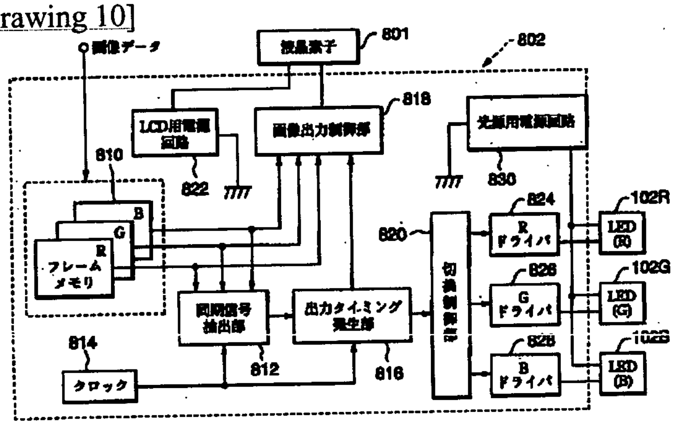
[Drawing 6]



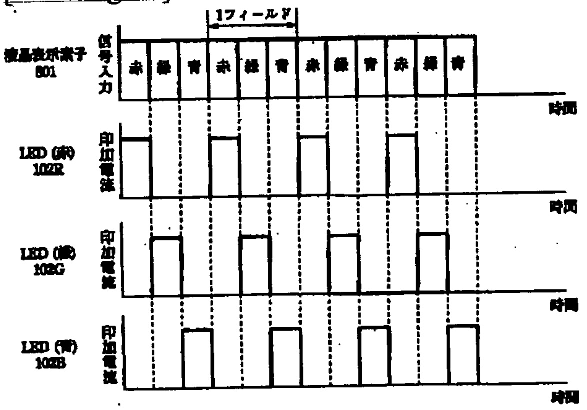
[Drawing 7]



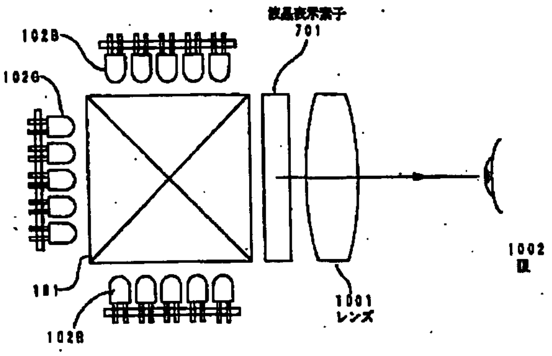
[Drawing 10]



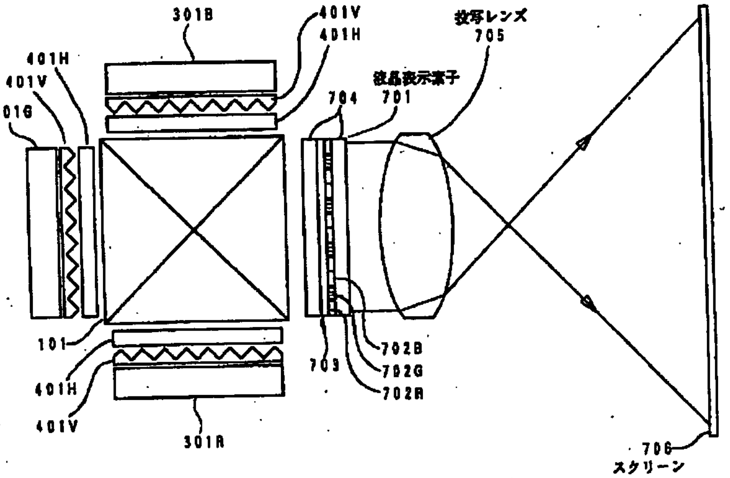
[Drawing 11]



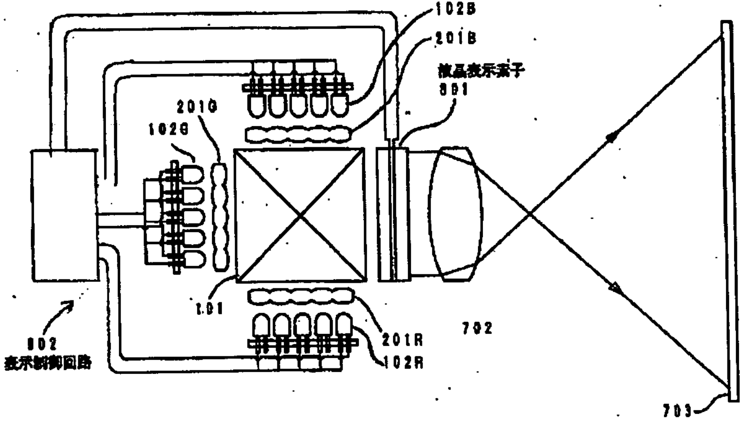
[Drawing 12]



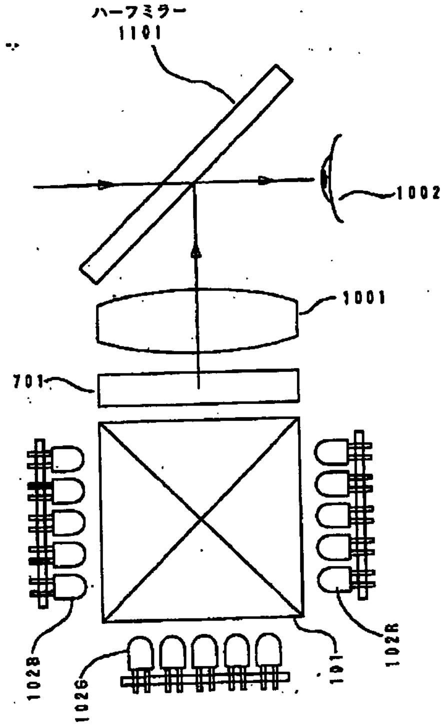
[Drawing 8]



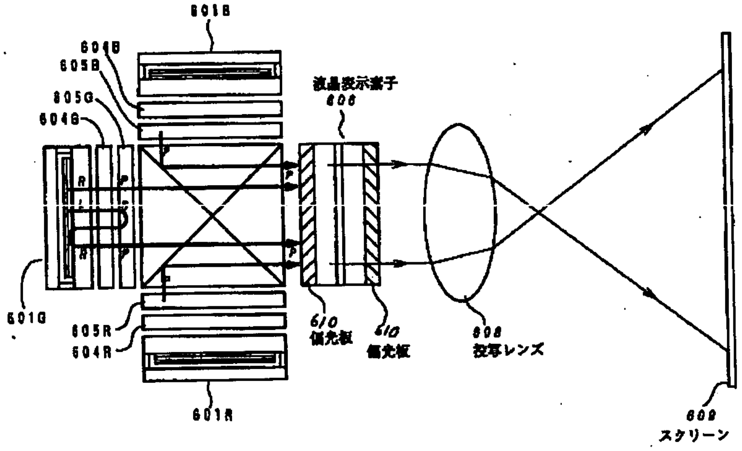
[Drawing 9]



[Drawing 14]



[Drawing 13]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12) **公開特許公報**（Ａ）

(11)特許出願公開番号
特開2000－56410
（P2000－56410A）

(43)公開日　平成12年２月25日(2000.2.25)

(51)Int.Cl.^{7}	識別記号	ＦＩ	テーマコード゛(参考)
Ｇ０３Ｂ　33/12		Ｇ０３Ｂ　33/12	
Ｇ０２Ｆ　1/13357		Ｇ０９Ｆ　9/00　３３６Ｇ	
Ｇ０９Ｆ　9/00	３３６	３３７Ｄ	
	３３７	9/30　３４９Ａ	
9/30	３４９	Ｈ０５Ｂ　33/14　Ａ	

審査請求　未請求　請求項の数28　ＯＬ　（全 14 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11－158761

(22)出願日　平成11年６月４日(1999.6.4)

(31)優先権主張番号　特願平10－157621
(32)優先日　平成10年６月５日(1998.6.5)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

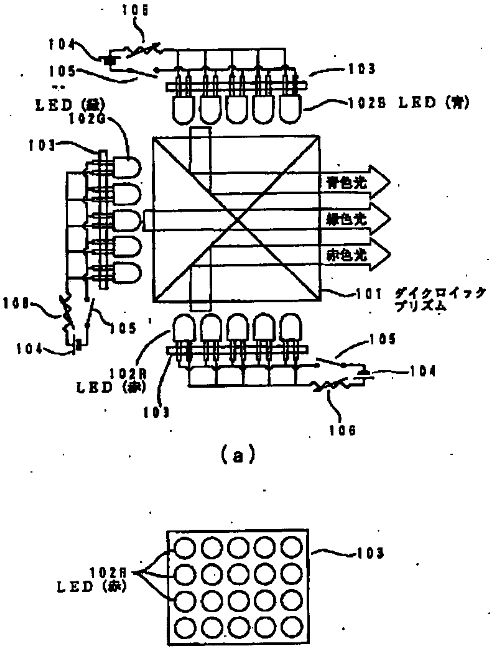
(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(72)発明者　横山　修
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　下田　達也
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　宮下　悟
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉　良幸　（外２名）

(54)【発明の名称】　光源装置および表示装置

(57)【要約】

【課題】　液晶表示素子の画像を拡大表示する表示装置に用いられる光源装置を小型化し、表示装置も小型化する。

【解決手段】　赤色で発光するＬＥＤ１０２Ｒの配列から成る赤色光源、緑色で発光するＬＥＤ１０２Ｇの配列から成る緑色光源、および青色で発光するＬＥＤ１０２Ｂの配列から成る青色光源が、ダイクロイックプリズム１０１の周囲に配置されている。それぞれの光源から出た光はダイクロイックプリズムで合成されて白色光となる。このような構成の光源装置で液晶表示素子を照明し、投写型液晶表示装置などを構成する。



(a)

(b)

【特許請求の範囲】

【請求項１】　第一の色で発光する第一の光源と、第二の色で発光する第二の光源と、第三の色で発光する第三の光源とを備え、前記第一の光源からの光と、前記第二の光源からの光と、前記第三の光源からの光とを色合成光学系で合成することを特徴とする光源装置。

【請求項２】　前記第一の色が橙から赤の領域の色、前記第二の色が緑から黄緑の領域の色、前記第三の色が青の領域の色であることを特徴とする請求項１記載の光源装置。

【請求項３】　前記色合成光学系がダイクロイックプリズムであることを特徴とする請求項１又は請求項２記載の光源装置。

【請求項４】　前記第一、第二および第三の光源が発光ダイオードであることを特徴とする請求項１乃至請求項３の何れか１項記載の光源装置。

【請求項５】　前記第一、第二および第三の光源のそれぞれにおいて複数の前記発光ダイオードが２次元的に配列されていることを特徴とする請求項４記載の光源装置。

【請求項６】　前記第一、第二および第三の光源と前記色合成光学系との間にレンズが配置されていることを特徴とする請求項５記載の光源装置。

【請求項７】　前記第一、第二および第三の光源と前記色合成光学系との間にレンズアレイ素子が配置されていることを特徴とする請求項５記載の光源装置。

【請求項８】　前記第一、第二及び第三の光源がいずれも面状光源である請求項１記載の光源装置。

【請求項９】　前記第一、第二および第三の光源が平板型蛍光管であることを特徴とする請求項１乃至請求項３の何れか１項記載の光源装置。

【請求項１０】　前記平板型蛍光管と前記色合成光学系との間にプリズムアレイ素子が配置されていることを特徴とする請求項９記載の光源装置。

【請求項１１】　前記プリズムアレイ素子が、互いに直交する２つのプリズムアレイから構成されることを特徴とする請求項９記載の光源装置。

【請求項１２】　前記第一の光源と前記色合成光学系との間に第一の偏光変換素子が配置され、前記第二の光源と前記色合成光学系との間に第二の偏光変換素子が配置され、前記第三の光源と前記色合成光学系との間に第三の偏光変換素子が配置されていることを特徴とする請求項９記載の光源装置。

【請求項１３】　前記偏光変換素子が反射型偏光板であることを特徴とする請求項１２記載の光源装置。

【請求項１４】　前記第一、第二および第三の光源が平板状の電界発光素子であることを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれか１項記載の光源装置。

【請求項１５】　前記電界発光素子が、有機薄膜を発光層とする有機電界発光素子であることを特徴とする請求項１４記載の光源装置。

【請求項１６】　前記有機電界発光素子が、発光層構造に光学的共振器を備えていることを特徴とする請求項１４記載の光源装置。

【請求項１７】　前記第一の光源と前記色合成光学系との間に第一の偏光変換素子が配置され、前記第に光源と前記色合成光学系との間に第二の偏光変換素子が配置され、前記第三の光源と前記色合成光学系との間に第三の偏光変換素子が配置されていることを特徴とする請求項１４乃至請求項１６の何れか１項記載の光源装置。

【請求項１８】　前記偏光変換素子が、１／４波長フィルムと反射型偏光板とから構成され、前記光源側に１／４波長フィルムが配置され、前記色合成光学系素子側に反射型偏光板が配置されていることを特徴とする請求項１７記載の光源装置。

【請求項１９】　前記第一、第二、および第三の光源が同時に点灯することを特徴とする請求項１乃至請求項１８の何れか１項記載の光源装置。

【請求項２０】　前記第一、第二、および第三の光源が順番に点灯を繰返すことを特徴とする請求項１乃至１８の何れか１項に記載の光源装置。

【請求項２１】　光変調素子と、前記請求項１乃至請求項２０の何れか１項記載の光源装置を有し、前記光源装置からの光を前記光変調素子において変調し、変調された光を投写レンズで拡大して表示する表示装置。

【請求項２２】　前記光変調素子が透過型の液晶素子であり、該液晶素子の一方の面に対向して前記光源装置が設けられ、前記液晶素子に形成された画像を投写レンズで拡大して表示する表示装置。

【請求項２３】　液晶表示素子に表示された画像の拡大された虚像を観察する請求項２２記載の表示装置。

【請求項２４】　前記液晶表示素子を構成する画素にカラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項２２記載の表示装置。

【請求項２５】　前記光変調素子が反射型の光変調素子であり、該光変調素子の反射面に対向して前記光源装置が設けられていることを特徴とする請求項２２記載の表示装置。

【請求項２６】　光変調素子と、前記請求項１乃至請求項２０の何れか１項記載の光源装置を有し、前記光源装置からの光を前記光変調素子において変調し、変調された光を投写レンズで拡大して画像を表示する表示装置であって、前記光変調素子が、第一の色成分の画像、第二の色成分の画像、及び第三の色成分の画像を時分割で形成し、前記第一の色成分の画像が形成されている期間に前記光源装置の第一の光源を点灯させ、続いて前記第二の色成分の画像が形成されている期間に前記光源装置の第二の光源を点灯させ、続いて前記第三の色成分の画像が形成されている期間に前記光源装置の第三の光源を点灯させ、前記光学変調素子における前記第一、第二及び

第三の色成分の順次表示と、その順次表示に対応した前記第一、第二及び第三の光源の順次点灯によってカラー画像を表示させることを特徴とする表示装置。

【請求項２７】　前記光変調素子が透過型の液晶素子であり、該液晶素子の一方の面に対向して前記光源装置が設けられ、液晶素子に形成された画像を投写レンズで拡大して表示することを特徴とする請求項２６項記載の表示装置。

【請求項２８】　前記液晶素子に形成された画像の拡大された虚像を観察する請求項２６記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】本発明は、液晶表示素子に表示されている画像を拡大投写する表示装置における光源装置の構成と、その光源装置を用いた表示装置の構成に関する。

【０００２】

【従来の技術】液晶表示素子の画像を拡大投写して表示を行う投写型液晶表示装置を小型化する第一の従来技術として、特開平５－１３０４９号公報に開示されている技術を挙げることができる。この公報では、ダイクロイックプリズムの周囲に３枚の液晶表示素子が配置され、各液晶表示素子の背面に配置されたそれぞれ発光色が異なる平板状蛍光管で液晶表示素子を照明し、ダイクロイックプリズムで合成された各色の画像を投写レンズでスクリーンに投写する表示装置の構成が開示されている。

【０００３】また、投写型液晶表示装置を小型化するための第二の従来技術として、液晶表示素子を１枚だけ使い、その背面からメタルハライドランプのようなランプで液晶表示素子を照明し、液晶表示素子の画像を投写レンズでスクリーンに投写する構成を挙げることができる。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の第一の従来技術では液晶表示素子を３枚用いているので、コストが高くなるという問題があるとともに、３枚の液晶表示素子の画像のずれを抑えるための調整機構が必要となり、表示装置の更なる小型化が難しいという問題点がある。

【０００５】また、上記の第二の従来技術では、光源が白色光源であるので、カラー画像を投写するためには液晶表示素子の画素にカラーフィルタが必要となり、色を生成するためには赤、緑、青の３画素が必要となって表示画像の解像度が低下するとともに、カラーフィルタでは透過波長以外の光は吸収されるので表示画像が暗くなるという問題点がある。また、メタルハライドランプを点灯させるためには高電圧が必要となり、電源回路が大きくなるので表示装置の小型化が難しいという問題点もある。

【０００６】本発明はこのような問題点を解決するもので、表示装置を小型化するために液晶表示素子は一枚とし、光源装置をコンパクトにすることによって表示装置全体を小型化することを目的としている。更には、液晶表示素子を一枚とした表示装置においても、光源装置からの光の利用効率が高く、かつ解像度が高い画像を表示できる表示装置を提供することを目的としている。

【０００７】

【課題を解決するための手段】請求項１記載の光源装置は、第一の色で発光する第一の光源と、第二の色で発光する第二の光源と、第三の色で発光する第三の光源とを備え、前記第一の光源からの光と、前記第二の光源からの光と、前記第三の光源からの光とを色合成光学系で合成することを特徴とする。

【０００８】上記構成によれば、各色において発光効率が高い発光素子からの光を合成できるので、小型で明るい白色光源を構成できるという効果を有する。

【０００９】請求項２記載の光源装置は、請求項１記載の光源装置において、前記第一の色が橙から赤の領域の色、前記第二の色が緑から黄緑の領域の色、前記第三の色が青の領域の色であることを特徴とする。

【００１０】上記構成によれば、各色において発光効率が高い発光素子からの光を合成できるので、小型で明るい白色光源を構成できるという効果を有する。

【００１１】請求項３に記載の光源装置は、請求項１又は請求項２に記載の光源装置において、前記色合成光学系がダイクロイックプリズムであることを特徴としている。ダイクロイックプリズムによって、光量ロスがほとんどない状態で３色の光軸を一致させることができる。

【００１２】請求項４記載の光源装置は、請求項１乃至請求項３の何れか１項記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源が発光ダイオードであることを特徴とする。

【００１３】上記構成によれば、３Ｖ程度の低い直流電源で光源を点灯できるので、電源部分も含めて小型の白色光源を構成できるという効果を有する。請求項５記載の光源装置は、請求項４記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源のそれぞれにおいて複数の前記発光ダイオードが２次元的に配列されていることを特徴とする。

【００１４】上記構成によれば、面状に発光する小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【００１５】請求項６記載の光源装置は、請求項５に記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源と前記色合成光学系との間にレンズが配置されていることを特徴とする。

【００１６】上記構成によれば、発光ダイオードからの発散光を平行性の高い光に変換することができ、光の平行性の高い小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【００１７】請求項７記載の光源装置は、請求項５記載

の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源と前記色合成光学系との間にレンズアレイ素子が配置されていることを特徴とする。

【００１８】上記構成によれば、複数の発光ダイオードからの発散光を平行性の高い光に変換することができ、光の平行性の高い小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【００１９】請求項８に記載の光源装置は、請求項１乃至３のいずれか一項記載の光源装置において、前記第一、第二及び第三の光源がいずれも面状光源であることを特徴とする。ここで、面状光源とは、実質的に連続した単一の発光領域を持つ光源であり、表示した縦横に幅のある領域に対して均一な発光量で発光させることができ、光量むらを防止することができる。

【００２０】請求項９記載の光源装置は、請求項１乃至請求項３の何れか１項記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源が平板型蛍光管であることを特徴とする。

【００２１】上記構成によれば、各色において発光効率が高い発光素子からの光を合成できるので、小型で明るい白色光源を構成できる。また、面状に発光する薄型の蛍光管を用いることができるので、光源装置を小型化できる。

【００２２】請求項１０記載の光源装置は、請求項９記載の光源装置において、前記平板型蛍光管と前記色合成光学系との間にプリズムアレイ素子が配置されていることを特徴とする。

【００２３】上記構成によれば、正面方向の輝度を向上させることができ、正面方向に明るい光源装置を構成できるという効果を有する。

【００２４】請求項１１記載の光源装置は、請求項９記載の光源装置において、前記プリズムアレイ素子が、互いに直交する２つのプリズムアレイから構成されることを特徴とする。

【００２５】上記構成によれば、正面方向の輝度を向上させることができ、正面方向に明るい光源装置を構成できるという効果を有する。

【００２６】請求項１２に記載の光源装置は、請求項９記載の光源装置において、前記第一の光源と前記色合成光学系との間に第一の偏光変換素子が配置され、前記第二の光源と前記色合成光学系との間に第二の偏光変換素子が配置され、前記第三の光源と前記色合成光学系との間に第三の偏光変換素子が配置されていることを特徴とする。光の偏光方向を一致させることにより、光源装置から出射する光が光学特性に偏光依存性を設ける光学部材を通過するときの光量ロスを軽減することができる。

【００２７】請求項１３に記載の光源装置は、請求項１２に記載の光源装置において、前記偏光変換素子が反射型偏光板であることを特徴とする。反射型偏光板により、望ましい方向に振動する偏光は透過され、それに直交する偏光光源側に戻される。光源内において散乱する際に偏光方向が変化するが、望ましい方向へ振動するように変換された偏光は反射型偏光板を透過できるようになる。このように反射型偏光板と光源との間での反射、散乱を繰り返すことにより、光源から放射される偏光していない光は、反射型偏光板によって反射型偏光板の透過軸方向の振動方向が揃った偏光に変換される。

【００２８】請求項１４記載の光源装置は、請求項１乃至請求項３の何れか１項記載の光源装置において、前記第一、第二および第三の光源が平板状の電界発光素子であることを特徴とする。

【００２９】上記構成によれば、面状で薄型の発光素子を用いることができるので、光源装置を小型化できるという効果を有する。

【００３０】請求項１５記載の光源装置は、請求項１４記載の光源装置において、前記電界発光素子が、有機薄膜を発光層とする有機電界発光素子であることを特徴とする。

【００３１】上記構成によれば、直流電源で光源を点灯できるので、電源部分も含めて小型の白色光源を構成できるという効果を有する。

【００３２】請求項１６に記載の光源装置は、請求項１４記載の光源装置において、前記有機電界発光素子が、発光層構造に光学的共振器を備えていることを特徴とする。

【００３３】上記構成によれば、光学的共振器構造によって、有機電界発光素子から放射される光のスペクトル幅を狭くして色の純度を向上させることができるとともに、有機電界発光素子の法線方向（正面方向）への輝度を向上させることができるという効果を有する。

【００３４】請求項１７に記載の光源装置は、請求項１４乃至請求項１６に記載の光源装置において、前記第一の光源と前記色合成光学系との間に第一の偏光変換素子が配置され、前記第に光源と前記色合成光学系との間に第二の偏光変換素子が配置され、前記第三の光源と前記色合成光学系との間に第三の偏光変換素子が配置されていることを特徴とする。複数の光源から放射される光の偏光方向を揃えることができるので、光学特性に偏光依存性を有する光変調素子等の光学素子の光源として用いることにより、光学素子での光のロスを低減することができる。

【００３５】請求項１８に記載の光源装置は、請求項１７に記載の光源装置において、前記偏光変換素子が、１／４波長フィルムと反射型偏光板とから構成され、前記光源側に１／４波長フィルムが配置され、前記色合成光学系素子側に反射型偏光板が配置されていることを特徴とする。偏光変換素子をこのような構造とすることにより、鏡面反射構造を備えた光源である電界発光素子と偏光変換素子との間の光の反射により、偏光変換素子を射出する光の振動方向を特定の方向に揃えることができ

る。

【0036】請求項19記載の光源装置は、請求項1乃至18の何れか1項記載の光源装置において、前記第一、第二、および第三の光源が同時に点灯することを特徴とする。

【0037】上記構成によれば、光源装置からの放射光を白色とすることができる効果を有する。

【0038】請求項20記載の光源装置は、請求項1乃至18の何れか1項記載の光源装置において、前記第一、第二、および第三の光源が順番に点灯を繰返すことを特徴とする。

【0039】上記構成によれば、色順次表示方式の表示装置の光源装置として用いることができるという効果を有する。

【0040】請求項21記載の表示装置は、光変調素子と、前記請求項1乃至請求項20の何れか1項記載の光源装置を有し、前記光源装置からの光を前記光変調素子において変調し、変調された光を投写レンズで拡大して表示することを特徴とする。

【0041】上記構成によれば、小型の投写型液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0042】請求項22に記載の発明は、前記請求項21に記載の表示装置において、前記光変調素子が透過型の液晶素子であり、該液晶素子の一方の面に対向して前記光源装置が設けられ、前記液晶素子に形成された画像を投写レンズで拡大して表示することを特徴とする。

【0043】液晶素子であるため、高解像度の画像を表示でき、投写レンズで拡大表示しても、充分に鮮明に画像を得ることができる。

【0044】請求項23記載の表示装置は、前記請求項22に記載の表示装置において、液晶表示素子に表示された画像の拡大された虚像を観察することを特徴とする。

【0045】上記構成によれば、小型のヘッドマウントディスプレイのような虚像観察型の液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0046】請求項24記載の表示装置は、請求項22記載の表示装置において、前記液晶表示素子を構成する画素にカラーフィルタが形成されていることを特徴とする。

【0047】上記構成によれば、カラー表示が可能な小型の液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【0048】請求項25に記載の表示装置は、請求項22に記載の表示装置において、前記光変調素子が反射型の光変調素子であり、該光変調素子の反射面に対向して前記光源装置が設けられていることを特徴とする。光変調素子の反射面に対向して光源装置を設けたため、コンパクトな画像表示装置を得ることができる。

【0049】請求項26記載の表示装置は、光変調素子と、前記請求項1乃至請求項20の何れか1項記載の光源装置を有し、前記光源装置からの光を前記光変調素子において変調し、変調された光を投写レンズで拡大して画像を表示する表示装置であって、前記光変調素子が、第一の色成分の画像、第二の色成分の画像、及び第三の色成分の画像を時分割で形成し、前記第一の色成分の画像が形成されている期間に前記光源装置の第一の光源を点灯させ、続いて前記第二の色成分の画像が形成されている期間に前記光源装置の第二の光源を点灯させ、続いて前記第三の色成分の画像が形成されている期間に前記光源装置の第三の光源を点灯させ、前記光学変調素子における前記第一、第二及び第三の色成分の順次表示と、その順次表示に対応した前記第一、第二及び第三の光源の順次点灯によってカラー画像を表示させることを特徴とする。

【0050】上記構成によれば、カラー表示が可能で、かつ、表示画像が明るい小型の投写型液晶表示装置を構成できる。また、カラー表示が可能で、かつ、表示画像が明るい小型の虚像観察型液晶表示装置を構成できる。

【0051】請求項27に記載の表示装置は、請求項26記載の表示装置において、前記光変調素子が透過型の液晶素子であり、該液晶素子の一方の面に対向して前記光源装置が設けられ、液晶素子に形成された画像を投写レンズで拡大して表示することを特徴とする。液晶素子による画像形成は、高解像度であるため、拡大投影しても鮮明な画像を得ることができる。

【0052】請求項28に記載の表示装置は、前記請求項26に記載の表示装置において、前記液晶素子に形成された画像の拡大された虚像を観察することを特徴とする。光量ロスが軽減し、かつ高解像度の画像を形成することで、例えば、大型のスクリーン等に投影された虚像であっても、鮮明な画像を得ることができる。

【0053】

【発明の実施の形態及び実施例】以下、本発明の好適な実施の形態に係る光源装置とその光源装置を備えた表示装置を添付の図面を参照しながら説明する。

（光源装置としての第1の実施形態）本発明の光源装置の第1の実施形態を図1に基づき説明する。図1（a）は光源装置を上面から見た図であり、図1（b）は赤色光源を色合成光学系としてのダイクロイックプリズム側から見た平面図である。ダイクロイックプリズム101の周囲には、発光ダイオード（LED）の2次元配列から構成される赤色光源、緑色光源および青色光源が配置されている。赤色光源は、基板103に赤色領域の波長で発光するLED（赤）102Rが固定された構造であり、直流電源104からスイッチ105および可変抵抗器106を介してLED（赤）102Rに電力が供給される。

【0054】LED（赤）102Rとしては、ピーク発光波長が620nmのLEDを用いることができる。この場合、発光色はオレンジ色に見えるが、オレンジ色も

赤色に含めることとする。本実施形態における赤色光源は、図１（ｂ）に示すように、横５個、縦４個の合計２０個のＬＥＤの配列から構成される。 ＬＥＤは、先端がレンズ形状となっている透明樹脂でモールドされた形状となっており、その直径は５ｍｍ程度である。ＬＥＤの個数は必要とされる光源の大きさに依存し、用途によっては１個でも良い。

【００５５】緑色光源は、基板１０３に緑色領域の波長で発光するＬＥＤ（緑）１０２Ｇが固定された構造であり、直流電源１０４からスイッチ１０５および可変抵抗器１０６を介してＬＥＤ（緑）１０２Ｇに電力が供給される。ＬＥＤの個数は図１（ｂ）に示した赤色光源の場合と同じように、横５個、縦４個の合計２０個である。ＬＥＤ（緑）１０２Ｇとしては、ピーク発光波長が５５５ｎｍのＬＥＤを用いることができる。この他、黄緑色に見える発光色も緑色に含めることとする。

【００５６】青色光源は、基板１０３に青色領域の波長で発光するＬＥＤ（青）１０２Ｂが固定された構造であり、直流電源１０４からスイッチ１０５および可変抵抗器１０６を介してＬＥＤ（青）１０２Ｂに電力が供給される。ＬＥＤの個数は図１（ｂ）に示した赤色光源の場合と同じように、横５個、縦４個の合計２０個である。ＬＥＤ（青）１０２Ｂとしては、ピーク発光波長が４７０ｎｍのＬＥＤを用いることができる。

【００５７】赤色光源から出た光はダイクロイックプリズム１０１の赤反射ミラーで反射される。青色光源から出た光はダイクロイックプリズム１０１の青反射ミラーで反射される。緑色光源から出た光はダイクロイックプリズム１０１を透過する。このようにして、ダイクロイックプリズム１０１において、光源が配置されていない面から赤、緑および青の光が合成されて射出される。

【００５８】各色のＬＥＤに供給される電流を制御することによって、ダイクロックプリズム１０１で合成される光の色を白色とすることができ、白色光源を構成することができる。また、スイッチ１０５によって点灯する光源を選択し、赤、緑あるいは青のいずれかの単色を発光させることによって単色の光源装置とすることができる。また、スイッチ１０５によって点灯する光源を２つ選択し、赤、緑あるいは青のいずれか２つの色を合成することも可能である。

（光源装置としての第２の実施形態）本発明の光源装置の第２の実施形態を図２に基づき説明する。図２（ａ）は光源装置を上面から見た図であり、図２（ｂ）は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。図２（ｂ）では、レンズアレイ２０１Ｒを構成する各レンズ要素２０２Ｒに対応するＬＥＤ（赤）１０２Ｒが点線で描かれている。なお、図２（ａ）では、図１（ａ）に描かれているような光源の電気回路は省略されている。ダイクロイックプリズム１０１の周囲には、発光ダイオード（ＬＥＤ）の２次元配列から構成される赤色光源、緑色光源および青色光源が配置されている。

【００５９】赤色光源は、赤色領域の波長で発光するＬＥＤ（赤）１０２Ｒの配列と、これらのＬＥＤとダイクロイックプリズムとの間に配置されたレンズアレイ２０１Ｒから構成される。レンズアレイ２０１Ｒはレンズ要素２０２Ｒの配列から構成される。レンズ要素２０２Ｒの開口形状は矩形である。一つのレンズ要素２０２Ｒは一つのＬＥＤ（赤）１０２Ｒに対応し、ＬＥＤから放射される発散光をコリメートし、平行性の高い光をダイクロイックプリズムに入射させる機能を有する。赤色光源におけるレンズ要素２０２Ｒは、ＬＥＤ（赤）１０２Ｒのピーク発光波長に対して収差が小さくなるように設計され、また、その波長において表面での反射が最低になるように反射防止膜が形成されている。

【００６０】緑色光源は、緑色領域の波長で発光するＬＥＤ（緑）１０２Ｇの配列と、これらのＬＥＤとダイクロイックプリズムとの間に配置されたレンズアレイ２０１Ｇとから構成される。レンズアレイ２０１Ｇは、図２（ｂ）に示されている赤色光源の場合と同様にレンズ要素（図示省略）の配列から構成される。緑色光源におけるレンズ要素は、ＬＥＤ（緑）１０２Ｇのピーク発光波長に対して収差が小さくなるように設計され、また、その波長において表面での反射が最低になるように反射防止膜が形成されている。

【００６１】青色光源は、青色領域の波長で発光するＬＥＤ（青）１０２Ｂの配列と、これらのＬＥＤとダイクロイックプリズムとの間に配置されたレンズアレイ２０１Ｂとから構成される。レンズアレイ２０１Ｂは、図２（ｂ）に示されている赤色光源の場合と同様にレンズ要素（図示諸略）の配列から構成される。青色光源におけるレンズ要素は、ＬＥＤ（青）１０２Ｂのピーク発光波長に対して収差が小さくなるように設計され、また、その波長において表面での反射が最低になるように反射防止膜が形成されている。

【００６２】本実施形態の光源装置では、各色のＬＥＤから放射された発散光は、レンズアレイによって平行性の高い光に変換されてダイクロイックプリズムへ入射するので、ダイクロイックプリズムで合成された光の平行性も高く、放射光の平行性が高い光源装置を提供できる。図２（ａ）ではＬＥＤの形状として、先端がレンズ形状となっている透明樹脂でモールドされた形状を示しているが、レンズ形状は必ずしも必要ではない。

（光源装置としての第３の実施形態）本発明の光源装置の第３の実施形態を図３に基づき説明する。図３は光源装置を上面から見た図である。ダイクロイックプリズム１０１の周囲には、赤領域の波長で発光する平板型蛍光管（赤）３０１Ｒ、緑領域の波長で発光する平板型蛍光管（緑）３０１Ｇ、および青領域の波長で発光する平板型蛍光管（青）３０１Ｂが配置されている。

【００６３】各色の蛍光管３０１Ｒ、３０１Ｇ、３０１

Ｂのそれぞれは、発光体として赤色で発光する蛍光体、緑色で発光する蛍光体、青色で発光する蛍光体を備えている。各蛍光管は、その発光領域が１９ｍｍ×１４ｍｍ程度となるような平面的な大きさとなっている。蛍光管の大きさはこの大きさに限定されるものではなく、必要とされる光源の大きさに応じて変更すれば良い。また、平板型蛍光管３０１Ｒ、３０１Ｇ、３０１Ｂを光源として適用することによって、所定の面積（照明されるべき被照明体において照明されるべき領域の大きさによるものであり、設定値に基づく。）に亘り、均一に発光することができ、前記光源装置としての第２の実施形態のようにＬＥＤ１０２Ｒ、１０２Ｇ、１０２Ｂを用いた場合に付加されるレンズアレイ等が不要となる。このため、簡単な構造で優れた効果が得られる。なお、面積によっては、棒状の蛍光管であってもよく、この棒状の蛍光管を並列配置すればよい。

（光源装置としての第４の実施形態）本発明の光源装置の第４の実施形態を図４に基づき説明する。図４（ａ）は光源装置を上面から見た図であり、図４（ｂ）は赤色光源の斜視図である。ダイクロイックプリズム１０１の周囲には、赤領域の波長で発光する平板型蛍光管（赤）３０１Ｒ、緑領域の波長で発光する平板型蛍光管（緑）３０１Ｇ、および青領域の波長で発光する平板型蛍光管（青）３０１Ｂが配置されている。

【００６４】それぞれの色の光源とダイクロイックプリズムとの間には、２枚のプリズムアレイ４０１Ｖ、４０１Ｈが挿入されている。それぞれのプリズムアレイは、一方向に延びた屋根状のプリズムの配列から構成されている。プリズムアレイ４０１Ｖとプリズムアレイ４０１Ｈは、それぞれのプリズムの方向が互いに直交するように配置される。光源装置としての第３の実施形態の場合には、平板型蛍光管から出た光は発散光としてダイクロイックプリズムに入射するが、本実施形態のようにプリズムアレイを蛍光管の前面に配置することによって、光を蛍光管の法線方向へ集めることができ、正面方向での輝度が高い光源装置を構成することができる。なお、各色に対応したプリズムアレイ４０１Ｈとダイクロイックプリズム１０１との間に反射型偏光板を配置することによって、平板型蛍光管３０１Ｒ、３０１Ｇ、３０１Ｂから放射された光の偏光方向を揃えることができる。このような技術により、ダイクロイックプリズム１０１から出射される光を振動方向が揃った直線偏光とすることができる。

（光源装置としての第５の実施形態）本発明の光源装置の第５の実施形態を図５に基づき説明する。図５は光源装置を上面から見た図である。ダイクロイックプリズム１０１の周囲には、赤領域の波長で発光する有機電界（ＥＬ）素子（赤）５０１Ｒ、緑領域の波長で発光する有機ＥＬ素子（緑）５０１Ｇ、および青領域の波長で発光する有機ＥＬ素子（青）５０１Ｂが配置されている。

【００６５】各色の有機ＥＬ素子５０１Ｒ、５０１Ｇ、５０１Ｂのそれぞれは、ガラス基板５０２上に透明電極、有機薄膜層構造、および金属電極が積層された発光層構造５０３Ｒ、５０３Ｇ、５０３Ｂを備えている。発光層構造は封止基板５０４によって封止される。透明電極と金属薄膜との間に印加される直流電界によって有機薄膜層構造中の有機発光膜が発光する。有機発光膜の材料として赤色で発光する材料を用いれば赤色光源、緑色で発光する材料を用いれば緑色光源、青色で発光する材料を用いれば青色光源を構成することができる。各色の有機発光膜は、その発光領域が１９ｍｍ×１４ｍｍ程度となるような平面的な大きさとなっている。発光領域の大きさはこの大きさに限定されるものではなく、必要とされる光源の大きさに応じて変更すれば良い。

【００６６】このように、有機ＥＬ素子５０１Ｒ、５０１Ｇ、５０１Ｂを用いることにより、前述（例えば、光源装置としての第１の実施形態）のＬＥＤ１０２Ｒ、１０２Ｇ、１０２Ｂを光源として適用するのに比べ、ある面積にわたって均一発光することができるという優位性を持つ。なお、この有機ＥＬ素子５０１Ｒ、５０１Ｇ、５０１Ｂは、前記光源装置としての第４の実施形態で適用した平板型蛍光管３０１Ｒ、３０１Ｇ、３０１Ｂと同類であり、実質的に連続した単一の発光領域を持つ面状光源として分類されるものである。

（光源装置としての第６の実施形態）本発明の光源装置の第６の実施形態を図６に基づき説明する。図６は光源装置を上面から見た図である。ダイクロイックプリズム１０１の周囲には、赤領域の波長で発光する有機電界（ＥＬ）素子（赤）６０１Ｒ、緑領域の波長で発光する有機ＥＬ素子（緑）６０１Ｇ、および青領域の波長で発光する有機ＥＬ素子（青）６０１Ｂが配置されている。

【００６７】各色の有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂのそれぞれは、ガラス基板６０２上に透明電極、有機薄膜層構造、および金属電極が積層された発光層構造６０３Ｒ、６０３Ｇ、６０３Ｂを備えている。発光層構造は封止基板６０４によって封止される。透明電極と金属薄膜との間に印加される直流電界によって有機薄膜層構造中の有機発光膜が発光する。有機発光膜の材料として赤色で発光する材料を用いれば赤色光源、緑色で発光する材料を用いれば緑色光源、青色で発光する材料を用いれば青色光源を構成することができる。各色の有機発光膜は、その発光領域が１９ｍｍ×１４ｍｍ程度となるような平面的な大きさとなっている。発光領域の大きさはこの大きさに限定されるものではなく、必要とされる光源の大きさに応じて変更すれば良い。

【００６８】このように、本実施形態の基本的な構成は図５に示した光源装置としての第５の実施形態と同じであるが、有機薄膜層構造が異なっており、有機薄膜層構造に光学的共振器構造を備えている。光学的共振器構造によって、有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂ

から放射される光のスペクトル幅を狭くして色の純度を向上させることができるとともに、有機ＥＬ素子の法線方向（正面方向）への輝度を向上させることができる。

（光源装置としての第７の実施形態）本発明の光源装置の第７の実施形態を図７に基づき説明する。なお、光源装置としての第６の実施形態と同一構成部分については同一の符号を付すこととする。この第７の実施形態で適用される光源は、面状光源としての赤色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｒ、緑色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｇ、青色で発光する有機ＥＬ発光素子６０１Ｂであり、それぞれの発光素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂは光源装置としての第６の実施形態と同様に光学的共振器構造を備えている。これらの３色の発光素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂからの光はダイクロイックプリズム１０１で合成されるが、この光源装置の第７の実施形態では、各発光素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂとダイクロイックプリズム１０１との間には、１／４波長フィルム（１／４λ板）６０４Ｒ、６０４Ｇ、６０４Ｂと反射型偏光板６０５Ｒ、６０５Ｇ、６０５Ｂとから構成される偏光変換素子６０７Ｒ、６０７Ｇ、６０７Ｂが配置されている。

【００６９】赤色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｒの前面には、１／４波長フィルム６０４Ｒと反射型偏光板６０５Ｒとが配置され、緑色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｇの前面には、１／４波長フィルム６０４Ｇと反射型偏光板６０５Ｇとが配置され、青色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｂの前面には、１／４波長フィルム６０４Ｂと反射型偏光板６０５Ｂとが配置される。反射型偏光板６０５Ｒ、６０５Ｇ、６０５Ｂは、それぞれ第１の方向に振動する直線偏光は透過し、第１の方向に直交する第２の方向に振動する直線偏光は反射する機能を有する。

【００７０】偏光変換素子６０７Ｒ、６０７Ｇ、６０７Ｂの機能を、緑色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｇを例にとって説明する。有機ＥＬ素子６０１Ｇからの右回りの円偏光（図中のＲで表示）は１／４波長フィルム６０４Ｇで直線偏光であるｐ偏光（図中のＰで表示）に変換されるものとする。反射型偏光板６０５Ｇがｐ偏光Ｐを透過させることができるとすると、このｐ偏光は反射型偏光板６０５Ｇを透過する。一方、有機ＥＬ素子６０１Ｇからの左回り円偏光（図中のＬで表示）は１／４波長フィルム６０４Ｇによってｐ偏光に直交する直線偏光であるｓ偏光（図中のＳで表示）に変換される。ｓ偏光は反射型偏光板６０５Ｇで反射され、１／４波長フィルム６０４Ｇによって再び左回り円偏光に変換されて有機ＥＬ素子６０１Ｇに戻される。

【００７１】有機ＥＬ素子６０１Ｇに戻された左回り円偏光は有機ＥＬ素子の陰極電極などで反射される際に右回り円偏光に変換され、今度は１／４波長フィルム６０４Ｇによってｐ偏光に変換される。このようにして、有機ＥＬ素子６０１Ｇから放射された光が、１／４波長フィルム６０４Ｇと反射型偏光板６０５Ｇとから構成される偏光変換素子６０７Ｇによって偏光方向の揃った直線偏光に変換される。このような有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂからの放射光の偏光変換技術は、国際公開ＷＯ９７／４３６８６或いは国際公開ＷＯ９７／１２２７６に開示されている。

【００７２】１／４波長フィルム６０４Ｇと反射型偏光板６０５Ｇはそれぞれ緑色の波長帯域だけにおいて機能する素子であってもよいし、赤、緑、青を含む可視光の波長領域にわたって機能する素子であってもよい。赤色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｒ、青色で発光する有機ＥＬ素子６０１Ｂからの放射光も同様にして、偏光変換素子６０７Ｒ、６０７Ｂによって振動方向が揃った直線偏光（Ｐ）に変換される。

【００７３】赤色に対応する１／４波長フィルム６０４Ｒと、反射型偏光板６０５Ｒ、或いは青色に対応する１／４波長フィルム６０４Ｂと、反射型偏光板６０５Ｂはそれぞれ赤色、或いは青色の波長帯域だけにおいて機能する素子であってもよいし、赤、緑、後を含む可視光の波長領域にわたって機能する素子であってもよい。直線偏光となった赤、緑、青の光はダイクロイックプリズム１０１で合成され、振動方向が揃った直線偏光としてダイクロイックプリズム１０１から出射される。

（表示装置としての第１の実施形態）本発明の表示装置の第１の実施形態を図８に基づき説明する。図８は表示装置の主要な光学系を上面から見た図である。液晶表示素子７０１の背面には、図４に示した光源としての第４の実施形態で説明した光源装置を配置する。光源装置は、ダイクロイックプリズム１０１、平板状蛍光管（赤）３０１Ｒ、平板状蛍光管（緑）３０１Ｇ、平板状蛍光管（青）３０１Ｂ、およびプリズムアレイ４０１Ｖ、４０１Ｈから構成され、赤色、緑色および青色が合成された白色光で液晶表示素子７０１を照明する。

【００７４】液晶表示素子７０１に表示された画像は投写レンズ７０５によって拡大され、スクリーン７０６に投写される。液晶表示素子１０１はガラス基板７０４に挟持された液晶層７０３を持ち、カラー画像を表示するために画素ごとにカラーフィルタ７０２Ｒ、７０２Ｇ、７０２Ｂが形成されている。この図では、図を見易くするために液晶を駆動する素子や配線などは省いて描いてある。

【００７５】液晶表示素子７０１の表示領域は例えば１８．３×１３．７ｍｍ（対角で０．９インチ）である。表示領域の大きさは必要に応じて変更することができるが、表示領域の大きさに合わせて各色の光源の発光領域の大きさを変更する必要がある。なお、光源装置の第４の実施形態において述べたように平板型蛍光管を用いた各色の光源装置において、プリズムアレイとダイクロイックプリズムとの間に反射型偏光板を設けても良い。

（表示装置としての第２の実施形態）本発明の表示装置

の第２の実施形態を図９乃至図１１に基づき説明する。図9は表示装置の主要な光学系を上面から見た図であり、図１０は表示装置の制御回路の詳細を示すブロック図であり、図１１は光源の点灯と液晶表示素子の表示のタイミングを示すタイミングチャートである。

【００７６】液晶表示素子８０１の背面には、図2に示した光源装置としての第２の実施形態で説明した光源装置を配置する。光源装置は、ダイクロイックプリズム１０１、ＬＥＤ（赤）１０２Ｒ、ＬＥＤ（緑）１０２Ｇ、ＬＥＤ（青）１０２Ｂ、および、レンズアレイ２０１Ｒ、２０１Ｇ、２０１Ｂから構成される。各色のＬＥＤの点灯と液晶表示素子の駆動は表示制御回路８０２で制御される。図１０には、表示制御回路８０２の詳細図が示されている。この表示制御回路８０２には、ＲＧＢそれぞれに対応してフレームメモリ８１０が設けられており、画像データは、各色毎に一旦フレームメモリ８１０に記憶される。フレームメモリ８１０に記憶された画像データからは、同期信号抽出部８１２によって同期信号が取り出され、クロック８１４からのクロック信号によって同期がとられるようになっている。同期信号は、出力タイミング発生部８１６に出力され、液晶表示素子８０１の駆動を制御する画像出力制御部８１８と、各色の発光素子の駆動を制御する切換制御部８２０へ出力されるようになっている。

【００７７】画像出力制御部８１８には、前記フレームメモリ８１０から画像データが入力され、前記同期信号に基づいてＬＣＤ（液晶素子）用電源回路８２２からの電源によって、液晶表示素子８０１へ所定の画像を形成する。一方、切換制御部８２０では、液晶表示素子８０１で表示される画像に対応する色の発光素子を点灯させるべく、Ｒドライバ８２４、Ｇドライバ８２６、Ｂドライバ８２８へ順次切替えて信号を出力する。これにより、各ＬＥＤ１０２Ｒ、１０２Ｇ、１０２Ｂは、光源用電源回路８３０からの電源によって、ＲＧＢが所定の順番（液晶表示素子８０１への画像表示順と同期して）で順次点灯を繰り返す。

【００７８】この制御の方法を図１１を用いて説明する。液晶表示素子８０１には1フィールド内で赤成分の画像、緑成分の画像および青成分の画像が順番に表示される。赤成分の画像が表示されている間は赤色のＬＥＤ１０２Ｒが点灯し、緑成分の画像が表示されている間は緑色のＬＥＤ１０２Ｂが点灯し、青成分の画像が表示されている間は青色のＬＥＤ１０２Ｂが点灯するようにＬＥＤの点灯と液晶表示素子に表示される画像のタイミングが制御される。

【００７９】このような人の眼の残像効果を利用した色順次表示を行なうことにより、液晶表示素子にカラーフィルタを備える必要がなくなる。図8に示した表示装置としての第１の実施形態における液晶表示素子７０１に用いられているカラーフィルタは該当透過波長の光以外の波長の光は吸収するが、これに対して、本実施形態のような色順次カラー表示の場合には光源からスクリーンまでの光の利用効率をより高めることができる。

【００８０】なお、図8に示す表示装置の第1の実施形態においても、液晶表示素子７０１にカラーフィルタを用いる代わりに上述した色順次表示方式を採用して光の利用効率を高めることができる。また、上記のような色順次駆動によるカラー画像の表示においては、ＲＧＢの光源から光がダイクロイックプリズム１０１を経て出射されるので各色の光源の光軸が一致し、各色の光源で液晶表示素子を同一の方向から照明できるので、色の視覚依存性が無い、という効果がある。

（表示装置としての第3の実施形態）本発明の表示装置の第3の実施形態を図１２に基づき説明する。図１２は表示装置の主要な光学系を上面から見た図である。液晶表示素子７０１の背面には、図1に示した第１の実施形態の光源装置を配置する。光源装置は、ダイクロイックプリズム１０１、ＬＥＤ（赤）１０２Ｒ、ＬＥＤ（緑）１０２Ｇ、ＬＥＤ（青）１０２Ｂから構成され、赤色、緑色および青色が合成された白色光で液晶表示素子７０１を照明する。本実施形態の表示装置は、レンズ１００１を通して液晶表示素子７０１の拡大された虚像を見る表示装置である。

（表示装置としての第4の実施形態）本発明の表示装置の第4の実施形態を図１３に基づき説明する。液晶表示装置６０６の背面に図7で示した光源装置としての第7の実施形態で説明した光源装置を配置する。光源装置は、光学的共振構造を備えた有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂであり、各有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂの前面には1／4波長フィルム６０４Ｒ、６０４Ｇ、６０４Ｂ及び反射型偏光板６０５Ｒ、６０５Ｇ、６０５Ｂが配置されている。

【００８１】光源装置としての第７の実施形態で説明したように、ダイクロイックプリズム１０１から出射される光は振動方向が揃った直線偏光Ｐである。液晶表示素子６０６は入射側の偏光板６１０Ｐと出射側の偏光板６１０Ａを備えているが、入射側の偏光板６０６Ｐの透過軸を直線偏光Ｐの振動方向と合わせることにより、偏光板６１０Ｐでの光の吸収を減らすことができ、液晶表示素子６０６を透過できる光量を増加させることができ、光源装置からの光を有効に液晶表示素子６０６で変調させることができる。

【００８２】液晶表示素子６０６に表示される画像は投写レンズ６０８によってスクリーン６０９に拡大投写される。液晶表示素子６０６が画素毎にカラーフィルターを備えている場合には、赤、緑、青の有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂを同時に点灯して白色光で液晶表示素子を照明すればカラー画像の投写ができる。

【００８３】一方、液晶表示素子６０６がカラーフィルターを備えていない場合には、表示装置としての第２の

実施形態で説明したような赤、緑、青の有機ＥＬ素子６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂを１フレーム内で順番に点灯する色順次駆動によってカラー画像の表示を行うことができる。なお、上記のような色順次駆動によるカラー画像の表示においては、各色の光源の光軸が一致し、かつ同一の方向から照明できるので、色の視覚依存性が無い、という効果がある。

（表示装置としての第５の実施形態）本発明の表示装置の第５の実施形態を図１４に基づき説明する。図１４は表示装置の主要な光学系を上面から見た図である。図１３に示した表示装置とは、レンズ１００１と観察者の眼１００２との間にハーフミラー１１０１が配置されている部分だけが異なり、光源装置や液晶表示装置の構成は図１３と同じである。

【００８４】ハーフミラー１１０１によって、液晶表示素子７０１の拡大された像を外界１１０２に重ねて見ることができる。外界を見る必要がなければハーフミラーのかわりに全反射ミラーを用いても良い。なお、実施の形態、特に表示装置の実施の形態において、色順次駆動させるときに適用した光源は、ＬＥＤ等の点状光源に限らず、有機ＥＬ素子、平板状蛍光管等の面状光源であってもよい。

【００８５】以上説明した実施形態においては、表示装置の形態として、透過型の液晶表示素子を利用した例について説明した。本発明はこれに限定されるものではなく、光源からの光を反射する反射型の液晶表示素子、または、変形可能なミラーで画素が形成されたライトバルブ又は空間変調素子のような外部からの光を反射するタイプの光変調デバイス等が光変調部材・手段として光源と組み合わされた光学装置も本発明によって提供される。

【００８６】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の光源装置によれば、赤、緑、青のそれぞれの波長において発光効率が最大化された光源を備え、それぞれの光源からの光をダイクロイックプリズムで合成することにより、明るい白色光を生成できる小型の光源装置を構成することができるという効果を有する。

【００８７】このような光源装置によって液晶表示素子等の光変調素子を照明することにより、小型の表示装置を構成することができるという効果を有する。さらには、赤、緑、青のそれぞれの光源を順番に点灯させ、これに同期させて液晶表示素子等の光変調素子に赤、緑、青の各成分の画像を表示させることにより、一枚の光変調素子から成る小型の表示装置の明るさを向上させることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の光源装置の第１の実施形態における光学系を説明する図であり、図１（ａ）は光源装置を上面から見た図であり、図１（ｂ）は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。

【図２】本発明の光源装置の第２の実施形態における光学系を説明する図であり、図２（ａ）は光源装置を上面から見た図であり、図２（ｂ）は赤色光源をダイクロイックプリズム側から見た平面図である。

【図３】　本発明の光源装置の第３の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図４】　本発明の光源装置の第４の実施形態における光学系を説明する図であり、図４（ａ）は光源装置を上面から見た図であり、図４（ｂ）は赤色光源の斜視図である。

【図５】　本発明の光源装置の第５の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図６】　本発明の光源装置の第６の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図７】　本発明の光源装置の第７の実施形態における光学系を説明する図であり、光源装置を上面から見た図である。

【図８】　本発明の表示装置の第１の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【図９】　本発明の表示装置の第２の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【図１０】　図９に示す表示制御装置の詳細図である。

【図１１】　本発明の表示装置の第２の実施形態において、光源の点灯と液晶表示素子の表示のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図１２】　本発明の表示装置の第３の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【図１３】　本発明の表示装置の第４の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

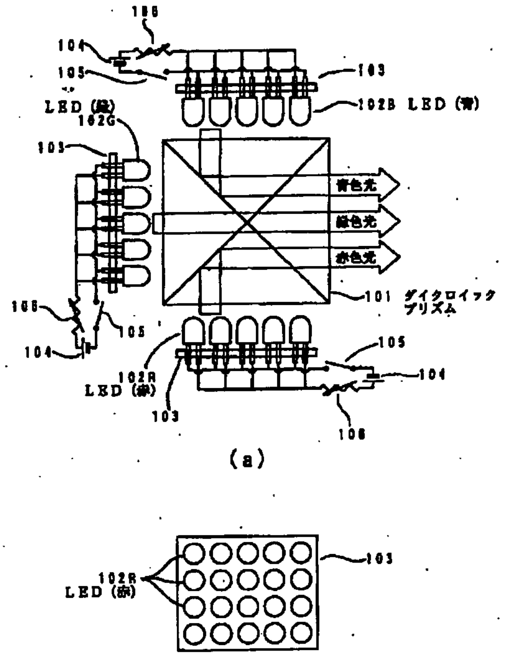
【図１４】　本発明の表示装置の第５の実施形態における主要な光学系を上面から見た図である。

【符号の説明】

１０１：ダイクロイックプリズム、１０２Ｒ、１０２Ｇ、１０２Ｂ：ＬＥＤ、１０３：基板、１０４直流電源、１０５：スイッチ、１０６：可変抵抗器、２０１Ｒ、２０１Ｇ、２０１Ｂ：レンズアレイ、２０２Ｒ：レンズ要素、３０１Ｒ、３０１Ｇ、３０１Ｂ：平板型蛍光管、４０１Ｖ、４０１Ｈ：プリズムアレイ、５０１Ｒ、５０１Ｇ、５０１Ｂ：有機ＥＬ素子、５０２：ガラス基板、５０３Ｒ、５０３Ｇ、５０３Ｂ：発光層構造、５０４：封止基板、６０１Ｒ、６０１Ｇ、６０１Ｂ：有機ＥＬ素子、６０３Ｒ、６０３Ｇ、６０３Ｂ：発光層構造、７０１，８０１：液晶表示素子、７０２Ｒ、７０２Ｇ、７０２Ｂ：カラーフィルタ、７０３：液晶層、７０４：ガラス基板、７０５：投写レンズ、７０６：スクリーン、８０２：表示制御回路、１００１：レンズ、１００

２：眼、１１０１：ハーフミラー、１１０２：外界。

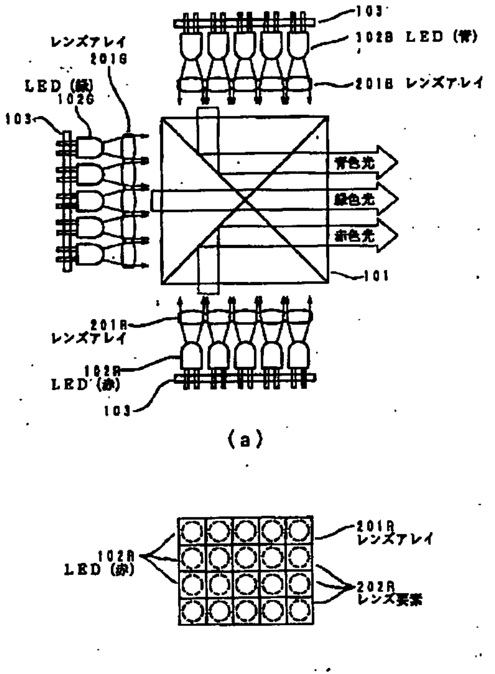
【図1】



(a)

(b)

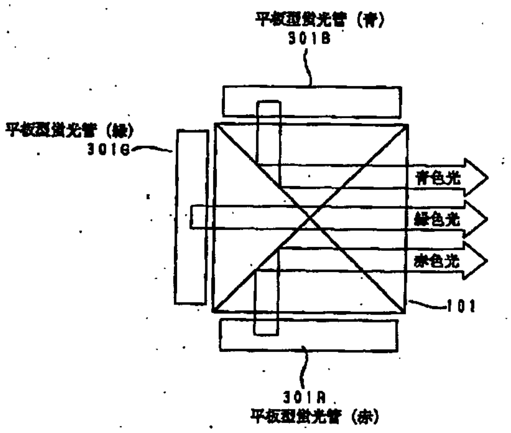
【図2】



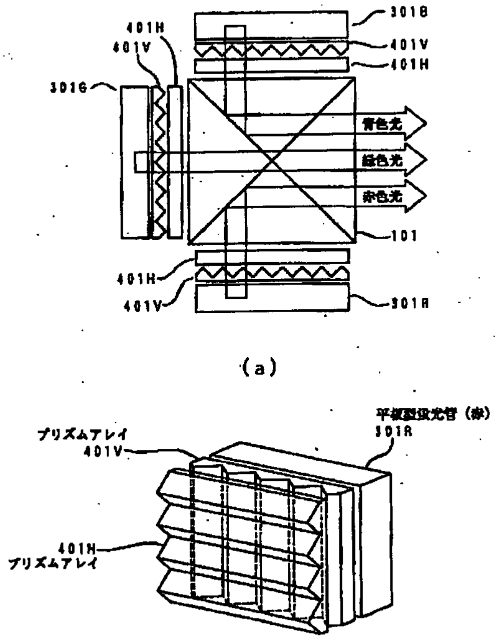
(a)

(b)

【図3】



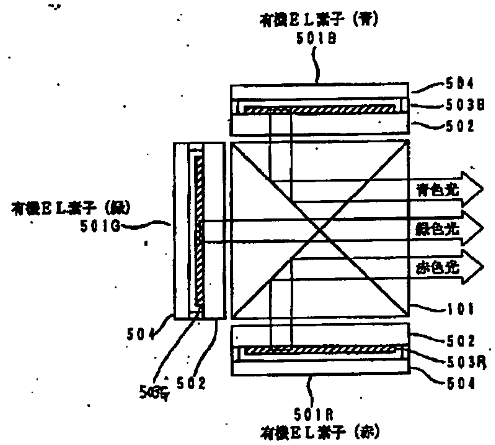
【図4】



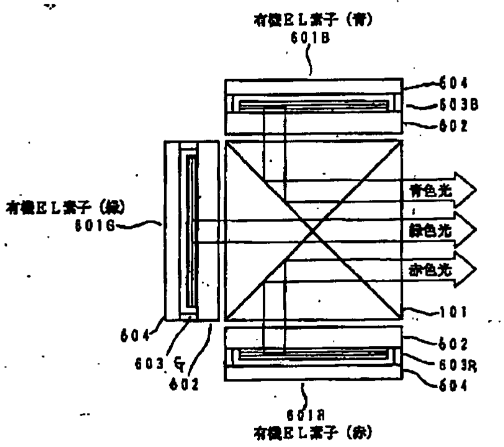
(a)

(b)

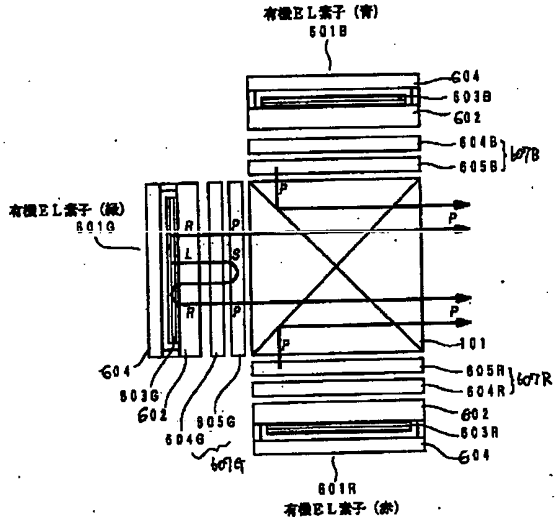
【図5】



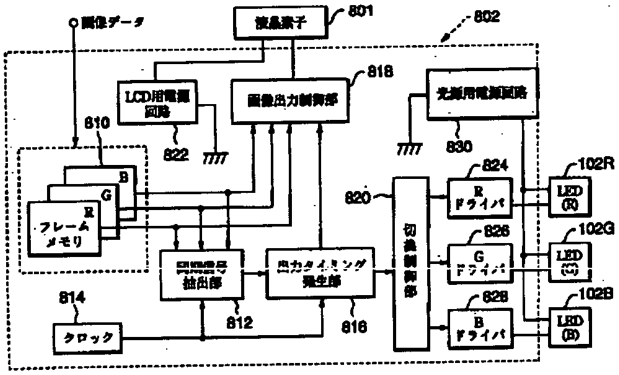
【図6】



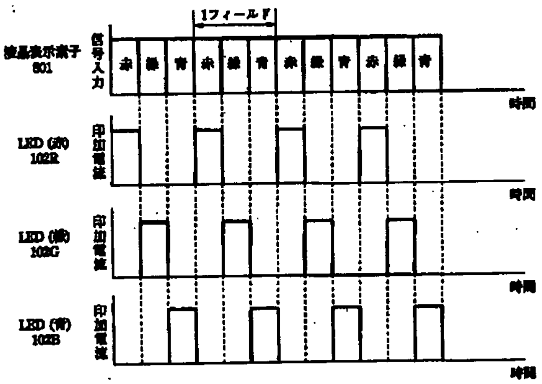
【図7】



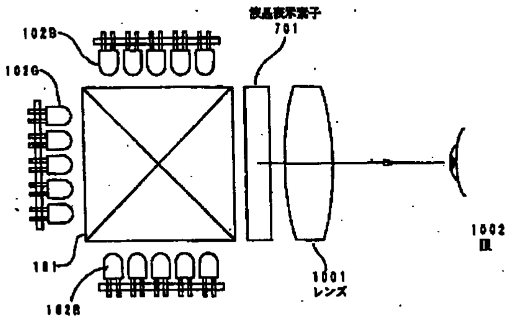
【図10】



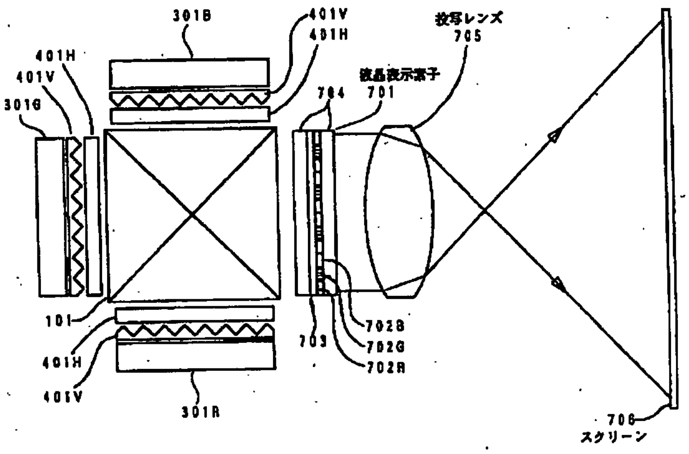
【図11】



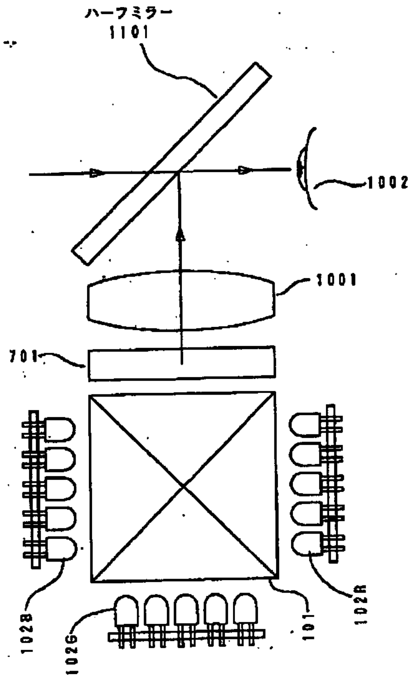
【図12】



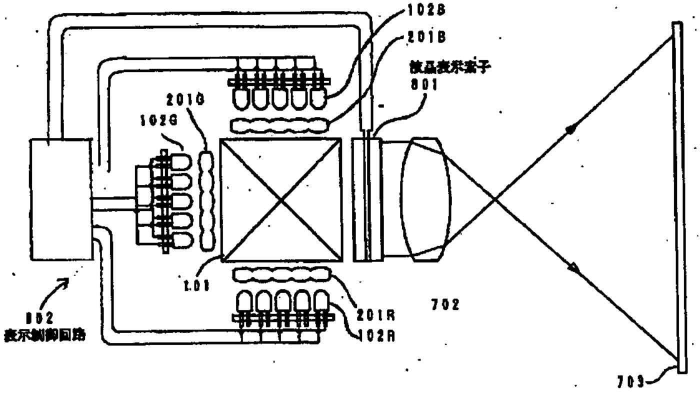
【図8】


301B
401V
401H
投写レンズ
705
401H
401V
301G
704
液晶表示素子
701
101
702B
401H
703
702G
401V
702R
301R
706
スクリーン

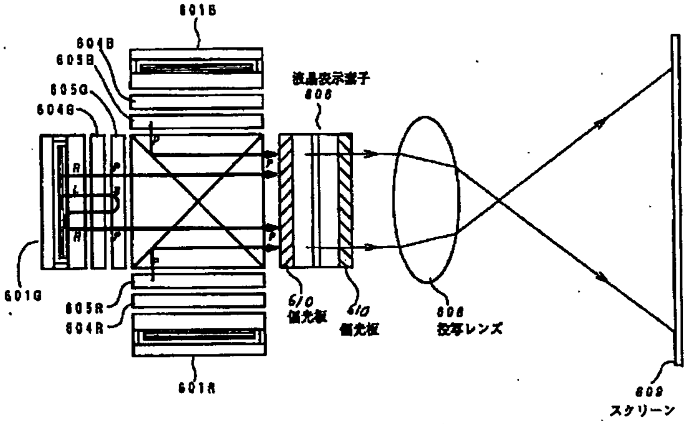
【図14】


ハーフミラー
102G
102R

【図9】


102B
201B
液晶表示素子
801
201G
102G
101
702
201R
102R
802
表示制御回路
703

【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	F I		テーマコード(参考)
H05B 33/14		H05B 33/24		
33/24		G02F 1/1335	530	